

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 06 March 2001 (06.03.01)	
International application No. PCT/FI00/00643	Applicant's or agent's file reference 50135
International filing date (day/month/year) 13 July 2000 (13.07.00)	Priority date (day/month/year) 15 July 1999 (15.07.99)
Applicant JUSSILA, Olavi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

26 January 2001 (26.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Claudio Borton Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 50135/JJ	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI00/00643	International filing date (day/month/year) 13.07.2000	Priority date (day/month/year) 15.07.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <sub>7</sub> B66C 1/66		
Applicant GIMETSI OY et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand  26.01.2001	Date of completion of this report  17.10.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer  Helena Rennermalm / MRO Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

**I. Basis of the report****1. With regard to the elements of the international application:\***

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

**2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.**

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:**

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

**4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:**

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheet fig \_\_\_\_\_

**5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\***

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00643

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-10</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-10</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-10</u>	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

## Cited documents:

1. US 4630855 A
2. DE 2815186 A1
3. US 3536350 A
4. GB 1333436 A
5. FR 2659637 A1

The documents cited in the International Search Report represent background art.

The invention defined in claims 1-10 is not disclosed by any of these documents.

None of the cited documents gives any indication towards the claimed system and method for controlling the movements of a container handling device. No relevant combination of the cited documents would lead a person skilled in the art to the invention defined in the claims.

Therefore, the invention defined in claims 1-10 is novel and is considered to involve an inventive step. It is also considered to be industrially applicable.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



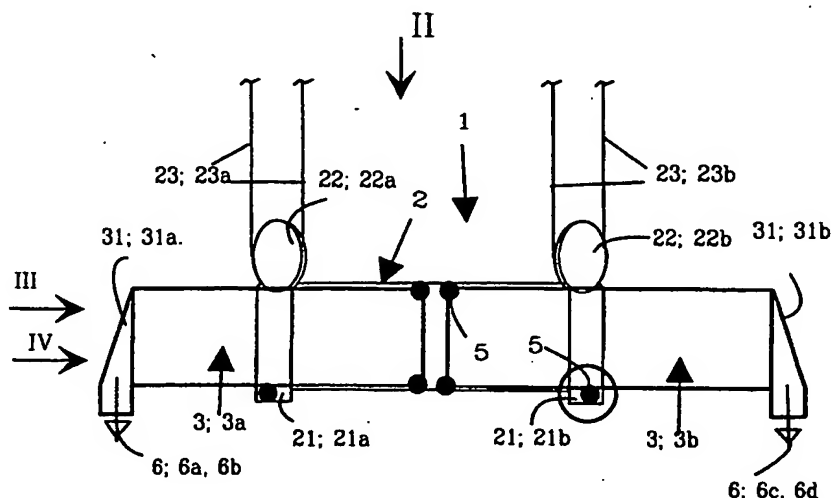
(43) International Publication Date  
25 January 2001 (25.01.2001)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 01/05696 A1**

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **B66C 1/66** (74) Agent: BERGGREN OY AB; P.O. Box 16, FIN-00101 Helsinki (FI).
- (21) International Application Number: PCT/FI00/00643
- (22) International Filing Date: 13 July 2000 (13.07.2000)
- (25) Filing Language: Finnish
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
991609 ✓ 15 July 1999 (15.07.1999) FI
- (71) Applicant (for all designated States except US):  
GIMETSI OY [FI/FI]; Lehmuspolku, FIN-12100 Oitti (FI).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:  
— With international search report.
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.
- (72) Inventors; and  
(75) Inventors/Applicants (for US only): JUSSILA, Olavi [FI/FI]; Puolimatkankatu 42, FIN-05830 Hyvinkää (FI). KAITURINMÄKI, Jari [FI/FI]; Paatsamatie 6 A 12, FIN-00320 Helsinki (FI).

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE MOVEMENTS OF CONTAINER HANDLING DEVICE



(57) Abstract: The invention relates to the system for controlling the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader and the locking movements of the twistlocks in the telescopic beams, the spreader including two telescopic beams (3) moving inside the spreader frame (2). For stopping the telescopic movement of the telescopic beams (3) at a desired place in relation to the frame, the telescopic beams (3) and frame (2) of the spreader in the system are provided with locking members (8). The system comprises a joint multi-rope lever system (4) for performing the telescopic movement of the telescopic beams (3) and the locking movements of the twistlocks (6). The system has at least one actuator (7) operating the multi-rope lever system. The system also comprises the control system (9) supervising and controlling the operations of the actuator and the lever system. The invention also relates to the method for controlling the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader and the locking movements of the twistlocks in the telescopic beams.

WO 01/05696 A1

## System and method for controlling the movements of container handling device

The invention relates to a system according to the introduction of claim 1 for controlling the telescopic movements of telescopic beams in a spreader and the locking movements of twistlocks in telescopic beams.

The invention also relates to a method according to the introduction of claim 8 for controlling the telescopic movements of telescopic beams in a spreader, and the locking movements of twistlocks in telescopic beams.

A special spreader especially designed for the purpose is used for lifting containers. The spreader comprises a frame and two telescopic beams resting on the frame, the beams performing a telescopic movement, i.e. more exactly, a transfer movement in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams into and out of the spreader frame. Both the telescopic beams generally have two twistlocks. The telescopic beams grip the lifting attachments in the corners of the container with the twistlocks. As there are containers of several different lengths, i.e. the length may vary from 20 feet to 45 feet and even over that, a general-purpose spreader has to have a telescopic movement suitable for each length.

Spreaders are used with various forklifts and rope cranes movable on wheels. In rope cranes, the required energy is fed to the spreader with an electric cable, the spreader being provided with actuators for the necessary movements. The status information of the proximity switches used as accessories for the control system and the control commands from the control system usually travel along the same cable between the spreader and the rope crane.

The operating system for spreaders has traditionally been electro-hydraulic, because the telescopic movements needed in spreaders generally are long linear movements. Hydraulic motors have been used as actuators in spreaders for generating a rotating movement, and hydraulic cylinders or chains have been used for generating a linear movement. A hydraulic aggregate and the actuators connected to the hydraulic aggregate require a lot of power because of their efficiency. The sliding surfaces of the telescopic parts in spreaders also require a lot of power for overcoming friction. Further, the hydraulic drive of spreaders usually contains several components, because several movements are needed in the spreaders. Such movements comprise the telescopic movement of the spreaders to the positions of 20', 40' and 45', the

turning of four twistlocks, and the use of so-called flippers. The flippers are used for transferring the spreader to the right place above the container.

The spreaders have also been problematic because of several damages and oil leaks soiling harbour terminals. In use, also relatively hard impact stresses are often directed to the spreader, stopping the operation of the spreader for the time of service or repair or possible for the time the entire device is changed. Sea climate again causes fast corrosion damages especially to surfaces, from which use takes away the protective layer of paint, thus causing the spreader to be serviced at more frequent intervals. Such services comprise, for example, the sliding surfaces between the spreader frame and the telescopic beams.

The present spreaders, with which it is possible to grip containers of different lengths by using the telescopic movement of the spreaders, are also relatively heavy in comparison with the load to be lifted, their unloaded weight being about 27%, on average, of the maximum load. A spreader with a large unloaded weight requires a considerable amount of driving energy, which again requires that the lifting gear of the cranes be dimensioned larger.

The object of the present invention is to provide a spreader, which does not contain the drawbacks present in the state-of-the-art technology.

Thus, the principal object of the invention is to provide a spreader with a reduced need for driving energy. More specifically, the need for driving energy of the spreader will be decreased without reducing the operational reliability or industrial safety of the spreader, but the unloaded weight of the spreader compared with the maximum load will be clearly reduced in comparison with the known spreaders.

The second principal object of the invention is to provide a spreader, in which it has been tried to minimise the effects of external impacts damaging the spreader. More specifically, the object of the invention is to develop the structure of the spreader so that impact stresses may be received with sufficient elasticity in all directions without exceeding the yield limit or fatigue strength of the material at any place.

It is further an object of the invention to provide a spreader with a considerably decreased need for service.

The basic idea of the spreader of the invention is that the telescopic movements of the telescopic beams of the spreader and the locking movements of the twistlocks

are controlled with the same multi-rope lever system, in which each operation of the spreader is represented by a different rope force in the multi-rope system.

The locking movements of the twistlocks here refer both to the opening and locking movements of the twistlocks.

- 5 More specifically, the invention relates to the system according to claim 1 for controlling the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader and the locking movements of the twistlocks in the telescopic beams.

The invention also relates to the method according to claim 8 for controlling the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader and the locking  
10 movements of the twistlocks in the telescopic beams.

In the system of the invention, the spreader includes two telescopic beams, which move inside the spreader frame. The system comprises a joint multi-rope lever system for performing the locking movements of the telescopic beams and the twistlocks, at least one actuator driving the multi-rope lever system, and a control  
15 system supervising and controlling the operations of both the actuator and the lever system. In addition, the telescopic beams and the frame of the spreader include locking members for stopping the telescopic movement of the telescopic beams to a desired point in relation to the frame.

It is characteristic of the method of the invention that

- 20 - as one wants to move the telescopic beams telescopically outwards or inwards in relation to the frame of the spreader, the first locking member between both the telescopic beams and the frame of the spreader is first opened, the first locking member comprising the locking unit for the frame and the first locking point for the telescopic beam, and a rope force is generated to the multi-rope lever system for the  
25 telescopic beams in the spreader for transferring the telescopic beams in relation to the frame of the spreader,
- as the second locking points in the telescopic beams meet the locking unit of the frame in the spreader, the multi-rope lever system is provided with the second rope force different from the first rope force, so that the second locking points of the  
30 telescopic beams may be transferred into the locking units of the frame with the said second rope force,



- as the second locking member with the second locking point for the telescopic beam and the locking unit of the frame of the spreader is locked, the third rope force is generated to the lever system for opening and/or closing the twistlocks of the telescopic beams.

- 5 The locking members of the spreader preferably comprise locking points in the telescopic beams, the locking units in the frame of the spreader being equivalent to the said locking points.

For performing the telescopic movements of the telescopic beams and the various locking movements of the twistlocks, the actuator has to generate force levels of  
10 different sizes to the rope system. If a rope force of, for example, 1 kN, had to be generated to the multi-rope lever system in the transfer movement between two locking points of the telescopic beam, a rope force sufficient for transferring the locking unit of the telescopic beam to the locking point would be approx. 2 kN. In this case, a rope force of 10 kN would be equivalent to the locking of the locking  
15 member (because the actuator is not used for forced opening of the locking, this mainly refers to the rope force with which the lever system still may be loaded without opening the locking). For opening the twistlock, the rope force could be, for example, 3.5-6 kN.

With the above control system, in which the rope forces for driving the lever system  
20 in each driving mode, i.e. in each operation conducted by the multi-rope lever system, are chosen clearly different, it is possible to reliably control the spring system formed by the several ropes in the lever system. In this case the advantage is achieved that it is possible to perform both the telescopic movement of the telescopic beams and the opening and closing of the twistlocks with the same multi-  
25 rope lever system.

In the control method of the invention, it is possible to control the operation of the multi-rope lever system with the help of the control logic and the frequency converter of the control system, as the rope forces are chosen clearly different in the different driving modes.

- 30 The multi-rope lever system used in the control system of the invention is preferably common to both the telescopic beams of the spreader, and the multi-rope lever system is operated by one actuator. The actuator may, for example, be an electric motor.

By using the multi-rope lever system for performing the telescopic movements of the spreader and the locking movements of the twistlocks, and by operating the lever system by an electric motor, a considerable saving in energy costs is achieved, because the unloaded weight of the spreader compared with the maximum load is  
5 reduced by almost a half in comparison with the known systems, in which hydraulic aggregates are used combined with hydraulic motors and hydraulic cylinders or chains.

The serviceability of the control system of the invention has been improved so that the operation of the multi-rope lever system is controlled with the help of the  
10 control logic and frequency converter of the control system, and that deviations in rope forces are calculated and reported on the basis of the rope forces observed in the lever system and the target values for the rope forces. Thus, it is possible to locate the faults in the lever system, so that it is considerably easier to service the rope system.

15 For reducing the rolling resistance caused by the telescopic movement of the telescopic beams, support rollers and support springs affecting the support rollers are fastened to the frame of the spreader below each of the telescopic beams, the joint spring force of the support rollers and support springs being about equal to the gravity of the telescopic beam they support. With this system it is achieved that the  
20 energy demand for performing the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader is further reduced as the telescopic beams move lightly inside the frame with the help of the support rollers.

As the supporting arms roll easily on the support rollers, the wear of the frame surfaces is considerably reduced, compared with a situation in which the telescopic  
25 beams would be moved by sliding against the sliding surfaces of the frame. Because the joint spring force of the support springs is about equal to the gravity of the telescopic beam they support, the telescopic beams are pressed against the support surface of the frame, as the telescopic beams carry a load, which further prevents the frame surfaces from wearing. Because of the way the telescopic beams move  
30 and because of the suspension, the considerable advantage is achieved that the need for service of the spreader is considerably reduced.

In an advantageous embodiment of the invention the controlling system for the control system sees to it that the twistlocks are not opened or closed before the locking units of the frame of the spreader have been locked into the locking points  
35 in the telescopic beams. For opening and closing the twistlocks, the actuator has to

generate a smaller rope force to the rope system than the force which is required for forced opening of the locking between the locking unit and the locking point. The twistlocks of the telescopic beams are provided with forced springs. These structural solutions achieve the advantage that the rotation of the twistlocks is as safe as possible.

As the telescopic beams used in the spreader of the invention are hit by an external impact in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams, causing the telescopic beams to transfer from the first position in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams in relation to the frame to the second position in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams in relation to the frame, the elastic strain accumulated to the lever system returns the telescopic beams to their former position together with the shape of the form-locking groove in the locking member. Thus the considerably big advantage may be achieved that the system of the invention endures and suppresses well impacts directed to the spreader.

In the control system of the invention, the positions of containers of various sizes are clearly marked to the telescopic beams by locking points, which include a rise, i.e. a driving ramp, and a form-locking groove. The locking unit provided with a locking spring and a magnet adjusting the operation of the spring in the frame of the spreader is equivalent to the locking points. With the locking members of the invention the advantage is achieved that the impact-like loads may be restricted to the desired size by changing the shape of the form-locking groove or the spring force of the locking spring in the locking unit.

It may be noted of the further advantages to be achieved with the control system of the invention that:

- properties of a commercial frequency converter may be utilised in the invention, the properties being equal to and partly better than in an electro-hydraulic drive. For example, the measuring of the torque of the actuator gives a chance to preventative maintenance;
- due to the multi-rope lever system common to the telescopic beams, the inclined telescopic beams of the spreader operate as counter weights for each other.

The state of the art is represented by US 3 536 350, which discloses a spreader, the recognition of the container position and the transfer movement of the telescopic beams into and out of the frame of which has been improved. However, this patent

publication does not disclose the central features of the control system for the telescopic movements of the telescopic beams of the spreader of the invention or for the locking movements of the twistlocks of the telescopic beams.

5 The invention is next described in more detail, referring to the enclosed drawings, in which

Fig. 1A is a schematic basic view of the spreader seen from the side;

Fig. 1 B is a schematic basic view of the detail encircled in Fig. 1 A, enlarged and seen from the side;

10 Fig. 1C shows the detail 1B of Fig. 1A seen from the front, i.e. the direction I in Fig. 1B;

Fig. 1D is a top view and a schematic basic view of the spreader in Fig. 1A, i.e. seen from the direction II in Fig. 1;

Fig. 2 is a schematic view of the rope pulleys in the lever system of the spreader of the invention;

15 Fig. 3A shows the twistlock at the end of the telescopic beam and the rope leverage of the lever system used for controlling it, seen from the direction III in Fig. 1;

Fig. 3B is a top view of the twistlock and rope leverage of Fig. 3;

Fig. 4A shows the structure of the locking unit from the front, i.e. from the direction IV in Fig. 1;

20 Fig. 4B shows the structure of the locking unit seen from the side;

Fig. 4C shows the structure of the locking point seen from the side; and

Fig. 5 is a schematic view of the control logic of the control system.

25 The movements of the flippers have been realised with separate gear motor drives. The more exact structural principle of the twistlocks and flippers is not shown in more detail, because their structure is similar to the one generally used in spreaders.

Fig. 1A shows the main parts of the spreader from the side. The spreader comprises the frame 2 with telescopic beams 3 moving telescopically inside. The ends of the telescopic beams are provided with twistlocks 6.

In Figures 1B and 1C, the detail encircled in Fig. 1 is shown enlarged and seen slightly from different directions. In Fig. 1B, the detail in question is shown from the same direction as in Fig. 1A; in Fig. 1C, this detail again is shown from the direction I in Fig. 1B. The detail shows the structure of the movement support 5 of the telescopic beam attached to the corner 21; 21a of the second frame.

Fig. 1D shows in a more exact manner the way the telescopic beams 3 are placed in the frame 2. The figure also shows the rope pulleys 22; 22a, 22b, 22c, 22d used for lifting the frame.

In Fig. 2, there is shown the diagram of the principle of the structure of the rope pulleys 41 used in the invention for transferring the telescopic beams 3 of the lever system 4. The lever system 4 comprises two identical rope pulleys 41; 41' and 41''. The rope pulleys 41' and 41'' facing both the telescopic beams of the lever system is operated by the common actuator 7.

Figs. 3A and 3B show the effect the rope pulleys 41 affecting the telescopic beams 3; 3a, 3b described in Fig. 2 have on the rope leverages 42 of the lever system 4 operating the twistlocks 6.

Figs. 4A, 4B and 4C show the structure of the locking members 8 used for locking the telescopic beams. The locking members include the locking point 81, located on the upper surface of the telescopic beams 3, and the respective locking unit 82 at the place of the telescopic beams in the frame 2 so that when moving the telescopic beam in the direction of the longitudinal axis into or out of the frame, the locking unit hits the locking points on the upper surface of the telescopic beams.

In Fig. 5, there is shown the control system 9 for controlling the lever system of the spreader. The physical placement of the parts in the control system into the structure of the spreader is apparent from Fig. 2.

Fig. 1A shows the frame 2 forming the load-bearing structure of the spreader 1, with telescopic beams 3; 3a, 3b installed in the frame. Seen from the centre of the spreader frame, the outer ends of the telescopic beams have the ends 31; 31a, 31b. Inside both the ends there are two twistlocks 6, which are used for gripping the corners of a container. Inside the end 31a of the telescopic beam, there are twistlocks 6; 6a, 6b, and inside the face 31b of the telescopic beam, there are twistlocks 6; 6c, 6d. Rope pulleys 22; 22a, 22b, 22c, 22d for lifting the frame are attached to the outer corners 21; 21a, 21b of the frame. Only the rope pulleys 22a

and 22b are seen in the figure. The upper end of the rope 23 driving the rope pulleys is fastened to the crane, which is not shown in closer detail here.

The movement support 5 shown in Figs. 1B and 1C comprises the support roller 51 and the spring 52. The springs 52 for the movement supports below each of the telescopic beams are dimensioned to bear only the weight of the telescopic beam 3; 3a or 3; 3b above. The movement support 5 is attached to the corner 21a of the frame from the support point. The support roller is able to perform a vertical movement in the controlled guide 53. The telescopic beams are supported on the movement supports 5, as the beam is transferred to a new position. The movement supports include the support rollers 51 provided with springs, which compress when the container is lifted. In this case, the container mainly burdens the support surface 2' in the frame. The material for the support roller 51 is chosen to have a small modulus of elasticity so that the surface pressure against the paint surface of the telescopic beam 3 would be very low and the paint would endure use for a long time. By using movement supports with support rollers, the resistance to motion and wear of the telescopic beams is reduced during the transfer movement. The solution saves the dimensional power of the equipment.

The actuator 7 operating the hoist blocks in Fig. 2 includes the motor 70, the gearing 71, and the brake 72. The force of the actuator 7 is transferred to the rope pulleys 41; 41', 41'' of the lever systems 4; 4', 4'' through the drive shaft 73 connected to the actuator.

The rope pulleys 41', 41'' are connected to the drive shaft 73 of the actuator with the rope drums 411, 411', 411b'', which thus operate resting on the bearing of the secondary gear (= drive shaft 73) of the gearing 71. The ropes 415a, 415b and 415c and 415d begin from the rope drums 411. The ropes 415a and 415b start from above the rope drum 411', and the ropes 415c and 415d from below the rope drum 411'', respectively.

The rope 415a travels via the rope pulley 412a attached fast to the frame 2 to the pulleys 413a and 414a through the telescopic beam 3; 3a. The end of the rope is attached to the point 416a of the telescopic beam 3a. A two-rope tackle block is here formed with the help of the pulley 414a. The number of ropes in the tackle block may be varied according to the desired force.

The rope 415b travels through the rope pulley 417a attached to the frame 2 of the spreader, fastening to the point 418a of the telescopic beam 3a.

The fastening of the ropes 415b and 415d to the telescopic beam 3, 3b by using the parts 412b, 413b, 414b, 416b, 417b, and 418b of the rope pulley 41'' is identical with the arrangement of the rope pulley 41' of the telescopic beam 3; 3a. The frequency converter used for driving the motor and its connection is not described in more detail in this connection.

Figs. 3A and 3B show the effect of the rope pulley 41' of the telescopic beam 3a on the twistlocks 6; 6a, 6b in the telescopic beam 3; 4a via the rope leverage 42'. The rope leverage 42'' for the lever system 4'' of the second telescopic beam 3b is similar to the rope leverage 42' for the lever system 4' of the telescopic beam 3a in the figure.

The rope pulley 41' moving the telescopic beam 3a affects the springs 420; 420a, 420b via the lever 421. The lever has three lever arms 421a, 421b and 421c which rotate round the bearing 421d. The springs 420a and 420b affect the lever arm 421a, the rope pulley 414a affects the lever 421b, and the transferring arms 423a and 423b affect the lever arm 421c. The transferring arms 423; 423a, 423b, of which the one pulls and the other pushes the levers 425a and 425b, are used for causing a rotating movement to the twistlocks 6; 6a and 6; 6b. The travel stop 426; 426a, 426b defines the area of movement for the lever 421, as the twistlock rotates 90 degrees. The proximity switches related with the travel stop 426 are not shown separately, as their operation and structure are conventional. As mentioned above, both the telescopic beams 3; 3a, 3b have a respective arrangement for the rope leverage 42; 42', 42'' operating the twistlocks.

Figs. 4A, 4B and 4C show the structure of the locking members. As many locking points 8; 81 are attached to the upper surface of the telescopic beams 3, as there are containers of different sizes. Each locking unit 8; 82 of the frame again includes the locking roller 822 and the electrical magnet 821, with which the locking force caused by the locking spring 823 is reversed. The parts 822, 823 and 824 of the locking unit 82 attach to the equipment frame 824 of the locking unit, the said equipment frame again being fastened to the frame 2, at the place of the telescopic beam 3.

The locking point 81 again includes a form-locking groove 811 and the driving ramps 812; 812a, 812b leading to this groove. The angles of inclination for the driving ramps are determined so that the extent of the force directed to the locking roller 822 indicates the location of the locking roller in relation to the form-locking groove to the logic. The travelling range of the locking spring 823 is restricted so

that in the area between the locking units 82, the locking roller is situated clearly free from the upper surface of the telescopic beam.

5 The control logic circuit C for the control system 9 shown in Fig. 5 includes a speed controller, which defines the required driving speed according to the driving mode chosen. The rough determination of location is calculated in the logic C3 with the pulse detector 90. The force directed to the rope is determined from the inverter current 92 in the logic C2. A weighing detector may as well be used for measuring the force, because the control system described later does not set any restrictions regarding the choice of the actuator. The magnitudes of the rope forces occurring in  
10 the driving mode may be taught to the logic.

The control of the multi-rope lever system of the invention is next described in the driving mode A, in which the telescopic beams 3 are driven to a new position, for example, inwards. The logic C opens the brake 72 and releases the locking rollers 822 of the locking units 82 of both the telescopic beams from the form-locking  
15 groove 811 by lifting the locking rollers upwards with the help of the electrical magnets 821. The motor 70 is started, after which the locking rollers 822 are returned back down after about 2 seconds. The ropes 415a and 415d of the rope pulleys 41 in the rope leverage 4 tighten as they are reeled to the rope drums 411' and 411''. Simultaneously, the ropes 415b and 415c are released from the rope  
20 drums 411' and 411'', making it possible for the telescopic beams 3; 3a and 3; 3b to move into the frame 2. The telescopic beams move with a small resistance to motion on the support rollers 51 of the movement supports. The springs 420 of the lever systems 42 operating the twistlocks are chosen so that the precompression force of the springs is not exceeded, although the rope pulley tends to rotate the levers 421  
25 affecting the springs in both the telescopic beams. At this stage, a rope force of approx. 1 kN has to be generated to the rope system of the motor 70 for moving the telescopic beams inwards. The rope force in question is seen as torque on the motor shaft 73.

30 The frequency converter 91 (inverter) controlled by the logic C accelerates the actuator to the field weakening area of the motor 70, thus driving the telescopic beams 3 fast to a new position. The travelled range is calculated with the pulse detector 90, and as the control system detects the approaching target area, i.e. the next locking points in the telescopic beams are detected to approach the locking unit of the frame, the control logic of the control system decelerates the speed of the  
35 telescopic beams before the driving ramp 812 of the next locking point 81. At this stage, a rope force of approx. 2 kN has to be generated to the rope system for



overriding the resistance to motion caused by the driving ramp 812. As the movement of the telescopic beams continues, the locking roller 822 causes the torque of the motor 70 to change to opposite upon arriving to the form-locking groove 811, which is seen as a change in the current measurement. The logic C drives the torque of the motor to zero. The locking rollers 822 are then at the right place in the form-locking grooves 811 of the locking points 81 of the parts.

The locking springs 823 of the locking unit 82 are chosen so that the locking force compressing the locking rollers 822 to the form-locking groove 811 is sufficient to keep the telescopic beams 3 at place in relation to the frame 2, irrespective of the operation of the twistlocks 6. Typically, the locking force is such that a rope force of approx. 10 kN has to be directed to the lever system before the locking roller 822 rises away from the form-locking groove 811. The operation of the twistlocks again requires a rope force of about 3.5 – 6 kN. On the other hand, forces larger than a certain limit caused, for example, by an external impact in the axial direction, i.e. in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams, pass through the locking between the locking unit and the locking point in a desired size. The impact energy adheres to the ropes 415 as elastic strain, which is sufficient to return the locking rollers 822 to their initial position in relation to the locking point 81, due to the good efficiency of the whole system.

When required, the program of the logic C detects the deviation with the help of the pulse detector 90 and returns the telescopic beams back to their initial position. With the help of the control logic of the control system and the frequency converter, it is further possible to continuously observe the status of the ropes in the multi-rope system, and to calculate and report the deviations on the basis of the detected rope forces and the target values  $F_{ref}$  of the rope forces, so that the preventative maintenance of the lever system becomes considerably simple. By changing the compression force of the locking spring 823 and/or the angles of inclination of the form-locking groove 811 of the locking point the relation of the locking forces compared with the rope force required for operating the rope leverages 42 of the lever system may be modified.

The placement of the ropes 415 (see Fig. 2) in relation to the telescopic beams 3; 3a, 3b has the consequence that the telescopic beams in question act as counter weights for each other, as the frame 2 of the spreader is in an inclined position in the longitudinal direction and the telescopic beams 3; 3a, 3b have a differing height position in relation to each other.

The spring force of the springs 52 having a lifting effect on the support rollers 51 of the movement support 5 is such that the springs annul the load caused by the telescopic beams 3 and pressing the support rollers downwards. As the lifting of a container is initiated, the support rollers 51 are pressed downwards as the support of the telescopic beam is mainly transferred to the support 2' of the frame. The wearing sliding surfaces of the frame are thus avoided.

Respectively, when driving the telescopic beams 3 outwards (driving mode B), the brake 72 of the actuator is opened, and the locking rollers 822 are released from the form-locking grooves 811. The ropes 415b, 415c of the rope pulleys 42 performing the telescopic movement of the telescopic beams rotate to the rope drums 411' and 411'', and the ropes 415a, 415d are released from the said rope drums. The ropes 415b, 415c affect the points 418a and 418b of the telescopic beams 3; 3a, 3b.

When in the driving mode C, one wishes to have the twistlocks 6; 6a, 6b, 6c and 6d open, the brake 72 of the actuator is opened and the ropes 415a and 415d are tightened with the motor 70 so much that the compression springs 420 affecting the twistlocks are stressed more. The travel stops 426 restrict the said movement together with the proximity switches. The locking rollers 822 provide a counter force to the rope force originating from the ropes 415a and 415d, thus keeping the telescopic beams 3; 3a, 3b in place. As one wishes to close the twistlocks 6 for gripping a container, the brake 72 is opened and the motor 70 is used for decelerating the closing speed of the twistlocks the compression springs 420 cause to the twistlocks 6. The proximity switches stop the closing movement of the twistlocks as the levers 421 lie against the travel stops 426. The movement of the compression springs has thus been relayed to the lever arms 425 operating the twistlocks 6 through the transferring rods 423. In each telescopic beam, the first transferring rod pulls and the second one presses. The lever arms 425 rotate the twistlocks 6 for a constant angle of 90 degrees. If the rope 415a or 415b breaks, the twistlocks always remain locked. The increased safety includes that there always are at least two compression springs in both telescopic beams.

The above description of the invention is only intended to visualise the basic idea of the invention. However, one skilled in the art may carry out its details with several alternative ways within the scope of the enclosed patent claims.

Thus, as the rope forces present in the multi-rope lever system deviate considerably from each other in the different driving modes, the logic C may detect possible deviations from the normal operation from the current measurement of the

frequency converter and to anticipate possible maintenance tasks. For example, when rope forces appear as two current values deviating from each other in the measurement indicates that the ropes have stretched differently. Fref is the force, which is programmed into the logic C1 to indicate the forces occurring in normal use. For preventative maintenance, a directive current value may be given to the control logic circuit at different stages of the working cycle. Considerable deviations are reported to the control cabin of the crane.

In the example described above, the rope forces directed to the lever system are determined as directed to the rope drums 411. However, it is quite possible to determine the rope forces also in other parts of the rope pulleys 41 or rope leverages 42 and to control the operation of the lever system on the basis of these rope force values.

## Claims

1. System for controlling the telescopic movements of the telescopic beams in the spreader (1) and the locking movements of the twistlocks in the telescopic beams, the spreader including two telescopic beams (3) moving inside the spreader frame (2), characterised in that
- 5
- for stopping the telescopic movement of the telescopic beams (3) at a desired place in relation to the frame, the telescopic beams (3) and the frame (2) of the spreader in the system have locking members (8);
  - the system comprises a joint multi-rope lever system (4) for performing the telescopic movement of the telescopic beams (3) and the locking movements of the twistlocks (6);
  - the system includes at least one actuator (7) operating the multi-rope lever system;
  - the system includes a control system (9) for supervising and controlling the operations of the actuator and the lever system.
- 10
2. Control system according to claim 1, characterised in that rope forces of different sizes have to be generated to the multi-rope lever system for performing the telescopic movements of the telescopic beams (3) and the different locking movements (4) of the twistlocks (6).
- 15
3. Control system according to claim 2, characterised in that a first rope force has to be generated to the lever system, as the telescopic beams (3) perform the telescopic movement; a second rope force, as the locking points (81) of the telescopic beams (3) move to the place of the locking units (82) of the frame (2); and a third rope, as the twistlocks (6) of the telescopic beams perform the locking movements; and that the first, second and third rope force differ clearly from each other.
- 20
- 25
4. Control system according to one of the claims 1 – 3, characterised in that the locking members (8) include the locking point (81), comprising a drive ramp (812) and a form-locking groove (811), and that the locking parts (82) include a locking roller (822) fitting into the form-locking groove and a locking spring (823) locking the locking roller, the compression force of the spring being adjustable, for example, with a magnet (821).
- 30

5. Control system according to one of the claims 1 – 4, characterised in that the multi-rope lever system (4) is common to both the telescopic beams (3; 3a, 3b) of the spreader, and that different rope forces may be generated to the multi-rope lever system with one actuator (7).
- 5 6. Control system according to claim 5, characterised in that the external force directed to the telescopic beams (3) is partly neutralised by the elasticity of the multi-rope lever system (4) and partly by the interaction between the locking point (81) of the telescopic beams and the locking unit (82) of the frame.
- 10 7. Control system according to one of the claims 1 – 6, characterised in that the telescopic beams (3) operate as counter weights for each other with the help of the multi-rope lever system (4) and the support rollers (51), as the first telescopic beam is at a different height from the second telescopic beam.
- 15 8. Method for controlling the telescopic movements of the telescopic beams (3) in the spreader (1) and the locking movements of the twistlocks (6) in the telescopic beams by a joint multi-rope lever system (4), characterised in that
- as one wishes to move the telescopic beams (3) telescopically outwards or inwards in relation to the frame (2) of the spreader, the first locking member (8) between both the telescopic beams of the spreader and the frame is opened, the locking member including the locking unit (82) of the frame and the first locking point (81) of the telescopic beam; and the first rope force is generated to the multi-rope lever system (4) of the telescopic beams in the spreader for moving the telescopic beams in relation to the frame of the spreader;
  - as the second locking points (81) in the telescopic beams (3) arrive at the place of the locking unit (82) of the spreader frame, the second rope force is generated to the multi-rope lever system (4), which force differs from the first rope force, and with which second force the second locking points (81) of the telescopic beams may be transferred to the locking unit (82) of the frame;
  - as the second locking member with the second locking point (81) of the telescopic beam and the locking unit (82) of the spreader frame has been locked, the third rope force is generated to the multi-rope lever system for closing and/or opening the twistlocks (6), the third rope force being different from the first and the second rope force.
- 20  
25  
30

9. Method according to claim 8, characterised in that the operation of the multi-rope lever system (4) is controlled with the help of the control logic of the control system (9) and the frequency converter, and that the deviations in rope forces are calculated and reported on the basis of the detected rope forces in the lever system and the target values for the rope forces.
- 5
10. Method according to one of the claims 8 – 9, characterised in that as an external impact in the direction of the longitudinal axis of the telescopic beams hits the telescopic beams (3), causing the telescopic beams to move from the first telescopic beam position in relation to the frame into the second telescopic beam position in relation to the frame, the elastic strain accumulated to the lever system (4) returns the telescopic beams to their initial position together with the locking member (8).
- 10

1/4

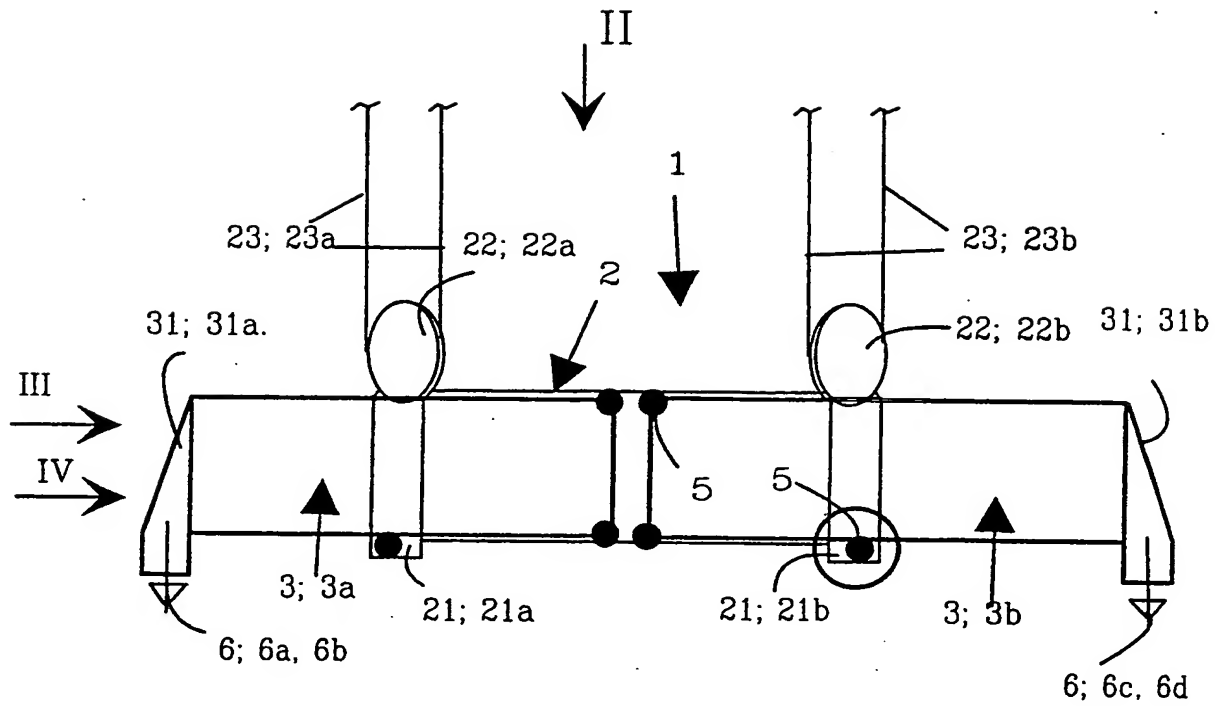


Fig. 1A

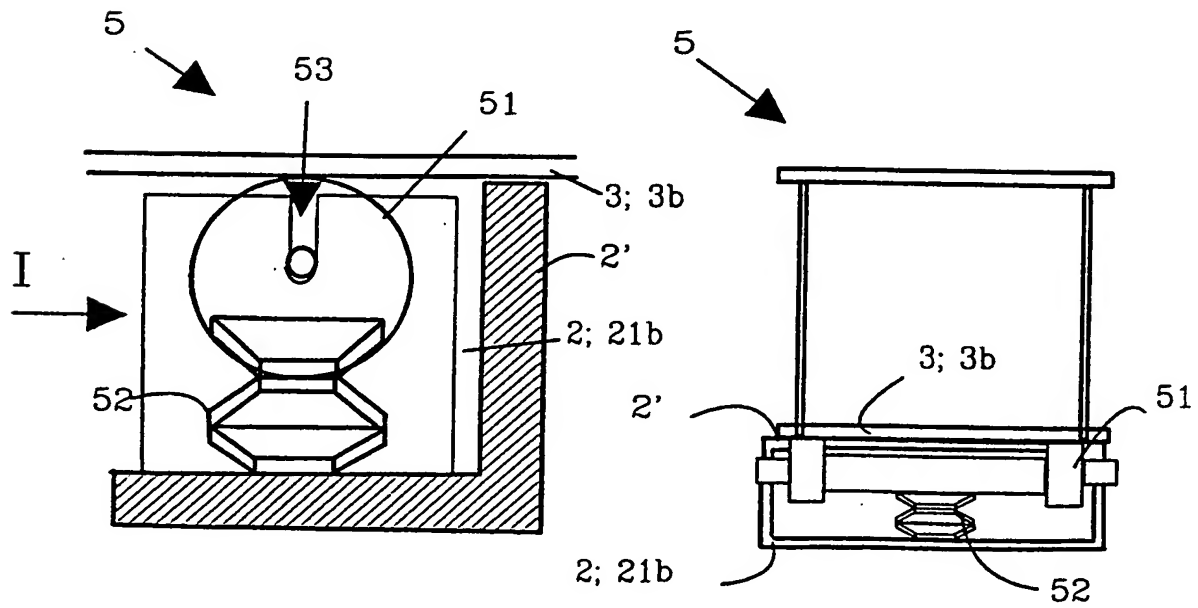


Fig. 1B

Fig. 1C

2/4

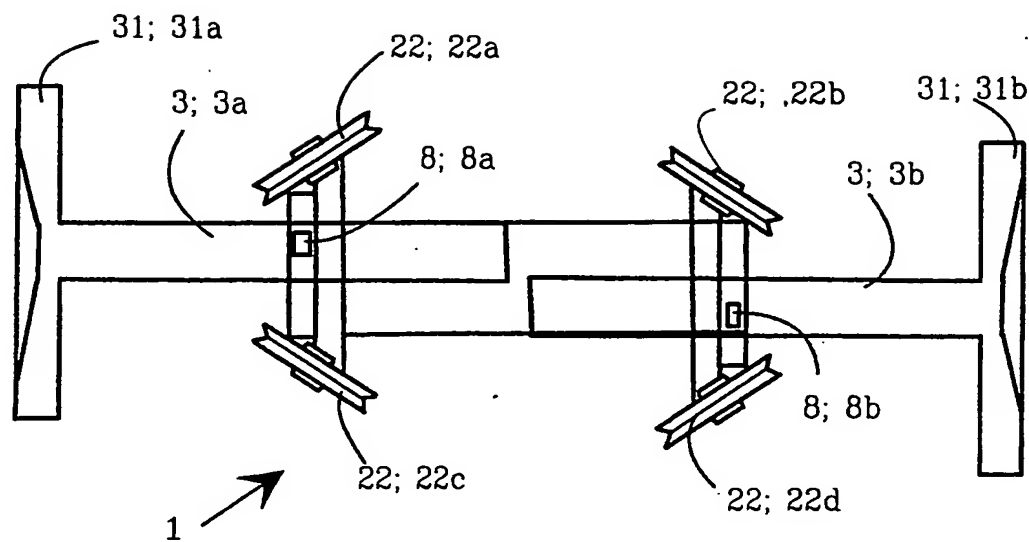


Fig. 1D

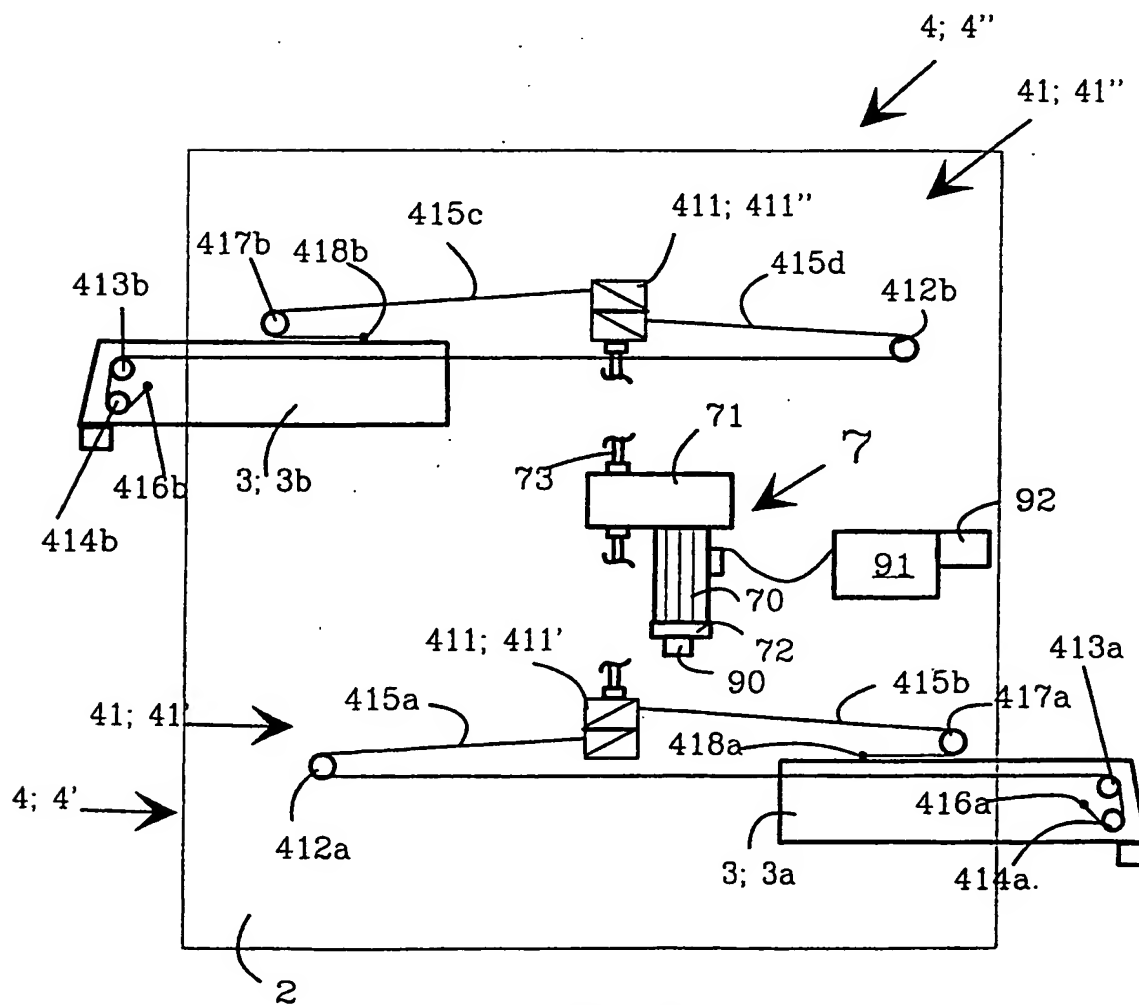


Fig. 2



3/4

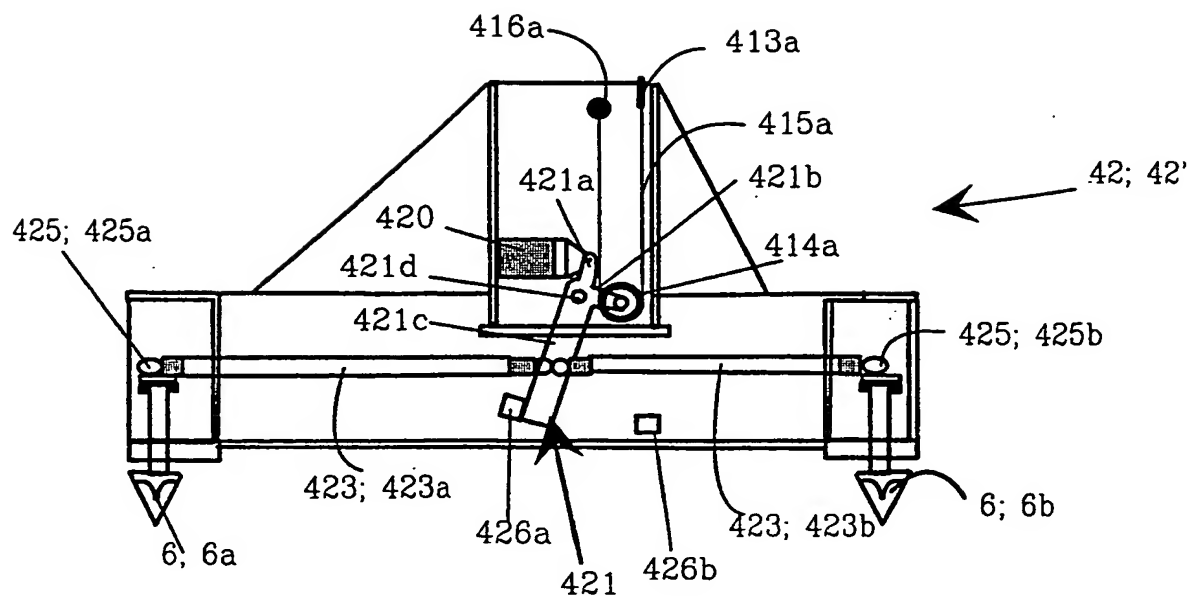


Fig. 3A

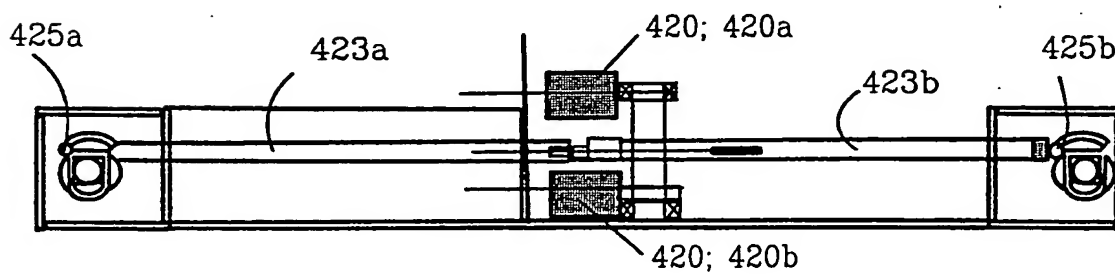


Fig. 3B

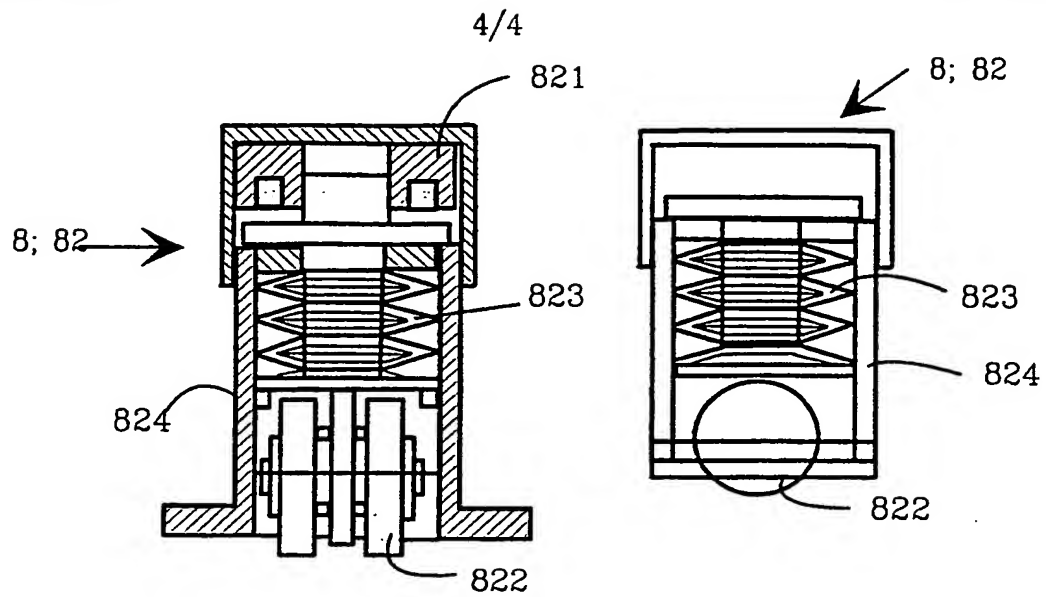


Fig. 4A

Fig. 4B

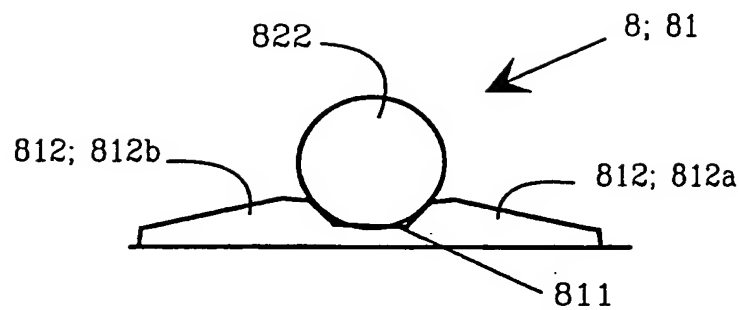


Fig. 4c

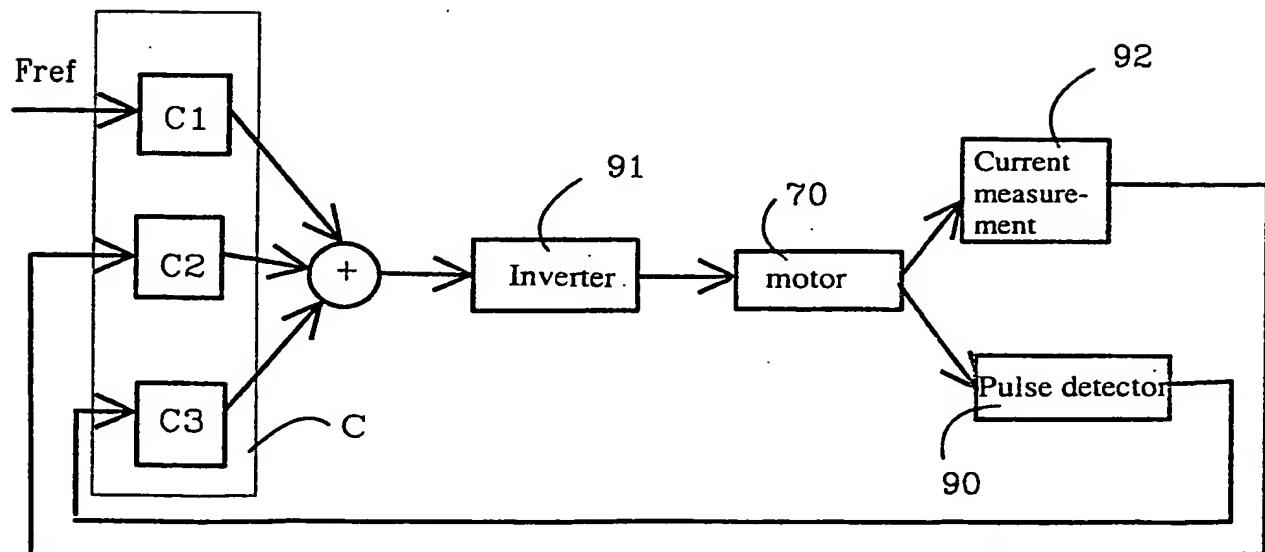


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00643

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B66C 1/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EDOC, WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4630855 A (A. BJURLING), 23 December 1986 (23.12.86) --	1-2,5
A	DE 2815186 A1 (WIENER BRÜCKENBAU- UND EISENKONSTRUKTIONS AG), 15 February 1979 (15.02.79) --	1-10
A	US 3536350 A (H.U. BACKTEMAN), 27 October 1970 (27.10.70) --	1-10
A	GB 1333436 A (RUBERY, OWEN & CO. LIMITED), 10 October 1973 (10.10.73), figure 1 --	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2000

Date of mailing of the international search report

27 -10- 2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Helena Rennermalm / MRo

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00643

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2659637 A1 (S.G . COSNE INDUSTRIE), 20 Sept 1991 (20.09.91), figure 1  -- -----	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

03/10/00

International application No.

PCT/FI 00/00643

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US	4630855	A	23/12/86	EP	0216958 A,B	08/04/87
				SE	449217 B,C	13/04/87
				SE	8401628 A	24/09/85
-----						
DE	2815186	A1	15/02/79	AT	348198 B	12/02/79
				AT	568677 A	15/06/78
-----						
US	3536350	A	27/10/70	DE	1556337 A,B,C	15/07/71
				GB	1144626 A	00/00/00
				JP	48019981 B	18/06/73
				NL	157868 B,C	15/09/78
				NL	6802040 A	16/08/68
				SE	311067 B	27/05/69
				SE	306997 B	16/12/68
-----						
GB	1333436	A	10/10/73	BE	765756 A	30/08/71
				CA	936896 A	13/11/73
				DE	2119480 A	11/11/71
				US	3767250 A	23/10/73
-----						
FR	2659637	A1	20/09/91	NONE		
-----						

# RECORD COPY

1/4

## PCT REQUEST

50135

Original (for SUBMISSION) - printed on 13.07.2000 10:40:31 AM

<b>0</b> <b>0-1</b>	<b>For receiving Office use only</b> International Application No.	<b>PCT/FI 0 0 / 0 0 6 4 3</b>
<b>0-2</b>	International Filing Date	<b>1 3 JUL 2000</b> ( 1 3 -07- 2000 )
<b>0-3</b>	Name of receiving Office and "PCT International Application"	<b>The Finnish Patent Office PCT International Application</b>
<b>0-4</b> <b>0-4-1</b>	<b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b> Prepared using	<b>PCT-EASY Version 2.90</b> (updated 10.05.2000)
<b>0-5</b>	<b>Petition</b> The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
<b>0-6</b>	<b>Receiving Office (specified by the applicant)</b>	<b>National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)</b>
<b>0-7</b>	<b>Applicant's or agent's file reference</b>	<b>50135</b>
<b>I</b>	<b>Title of invention</b>	<b>SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE MOVEMENTS OF CONTAINER HANDLING DEVICE</b>
<b>II</b>	<b>Applicant</b>	
<b>II-1</b>	This person is:	<b>applicant only</b>
<b>II-2</b>	Applicant for	<b>all designated States except US</b>
<b>II-4</b>	Name	<b>GIMETSI OY</b>
<b>II-5</b>	Address:	<b>Lehmuspolku FIN-12100 Oitti Finland</b>
<b>II-6</b>	State of nationality	<b>FI</b>
<b>II-7</b>	State of residence	<b>FI</b>
<b>III-1</b>	<b>Applicant and/or inventor</b>	
<b>III-1-1</b>	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
<b>III-1-2</b>	Applicant for	<b>US only</b>
<b>III-1-4</b>	Name (LAST, First)	<b>JUSSILA, Olavi</b>
<b>III-1-5</b>	Address:	<b>Puolimatkan katu 42 FIN-05830 Hyvinkää Finland</b>
<b>III-1-6</b>	State of nationality	<b>FI</b>
<b>III-1-7</b>	State of residence	<b>FI</b>

## PCT REQUEST

50135

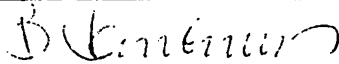
Original (for SUBMISSION) - printed on 13.07.2000 10:40:31 AM

III-2	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-2-1	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
III-2-2	Applicant for	<b>US only</b>
III-2-4	Name (LAST, First)	<b>KAITURINMÄKI, Jari</b>
III-2-5	Address:	<b>Paatsamatie 6 A 12 FIN-00320 Helsinki Finland</b>
III-2-6	State of nationality	<b>FI</b>
III-2-7	State of residence	<b>FI</b>
IV-1	<b>Agent or common representative; or address for correspondence</b> The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	<b>agent</b>
IV-1-1	Name	<b>BERGGREN OY AB</b>
IV-1-2	Address:	<b>P.O. Box 16 FIN-00101 Helsinki Finland</b>
IV-1-3	Telephone No.	<b>+358-9-693701</b>
IV-1-4	Facsimile No.	<b>+358-9-6933944</b>
IV-1-5	e-mail	<b>email.box@berggren.fi</b>
V	<b>Designation of States</b>	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	<b>AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&amp;LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT</b>
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	<b>AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&amp;LI CN CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW</b>

## PCT REQUEST

50135

Original (for SUBMISSION) - printed on 13.07.2000 10:40:31 AM

V-5	<b>Precautionary Designation Statement</b> In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	<b>Exclusion(s) from precautionary designations</b>	NONE
VI-1	<b>Priority claim of earlier national application</b>	
VI-1-1	Filing date	15 July 1999 (15.07.1999)
VI-1-2	Number	991609
VI-1-3	Country	FI
VI-2	<b>Priority document request</b> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1
VII-1	<b>International Searching Authority Chosen</b>	Swedish Patent Office (ISA/SE)
VIII	<b>Check list</b>	number of sheets      electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4      -
VIII-2	Description	13      -
VIII-3	Claims	3      -
VIII-4	Abstract	1      50135.txt
VIII-5	Drawings	4      -
VIII-7	TOTAL	25
VIII-8	<b>Accompanying Items</b>	paper document(s) attached      electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓      -
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓      -
VIII-16	PCT-EASY diskette	-      diskette
VIII-18	<b>Figure of the drawings which should accompany the abstract</b>	1A
VIII-19	<b>Language of filing of the international application</b>	Finnish
IX-1	<b>Signature of applicant or agent</b>	
IX-1-1	Name	BERGGREN OY AB
IX-1-2	Name of signatory	Birgitta Lassenius
IX-1-3	Capacity	Patent Attorney

## FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	<b>Date of actual receipt of the purported international application</b>	13 JUL 2000	( 13 -07- 2000 )
------	--	-------------	------------------



## PCT REQUEST

50135

Original (for SUBMISSION) - printed on 13.07.2000 10:40:31 AM

10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	X

## FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	14 AUG 2000	14.08.00
------	--	-------------	----------

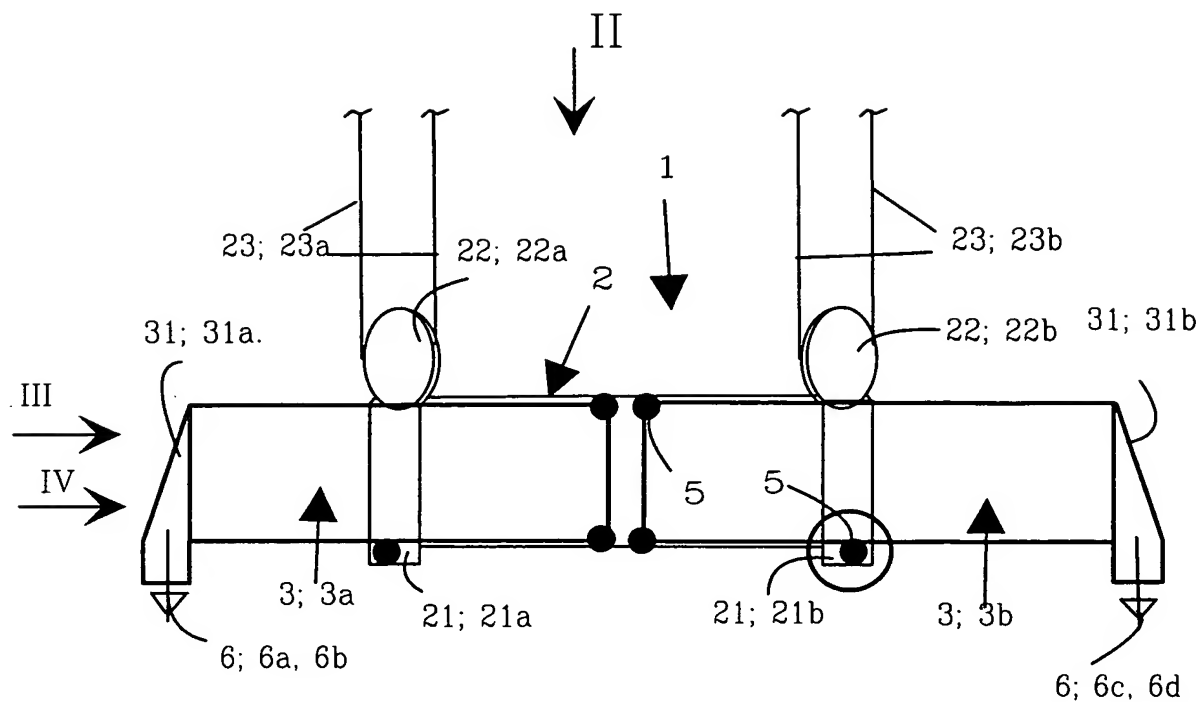


Fig. 1A

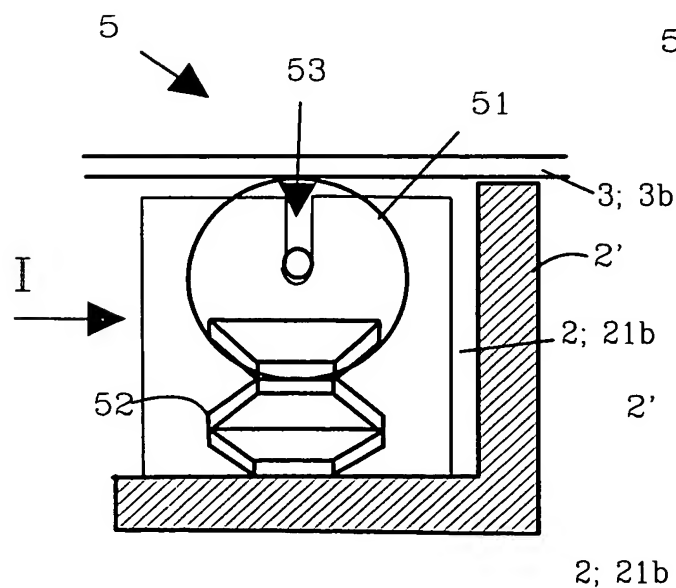


Fig. 1B

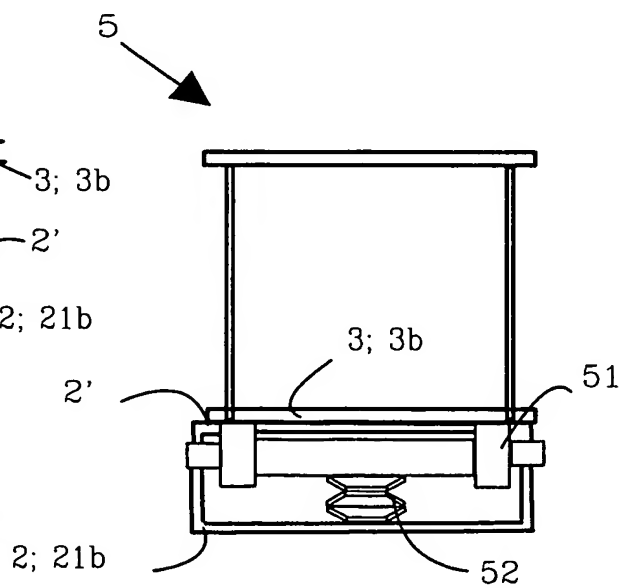


Fig. 1C

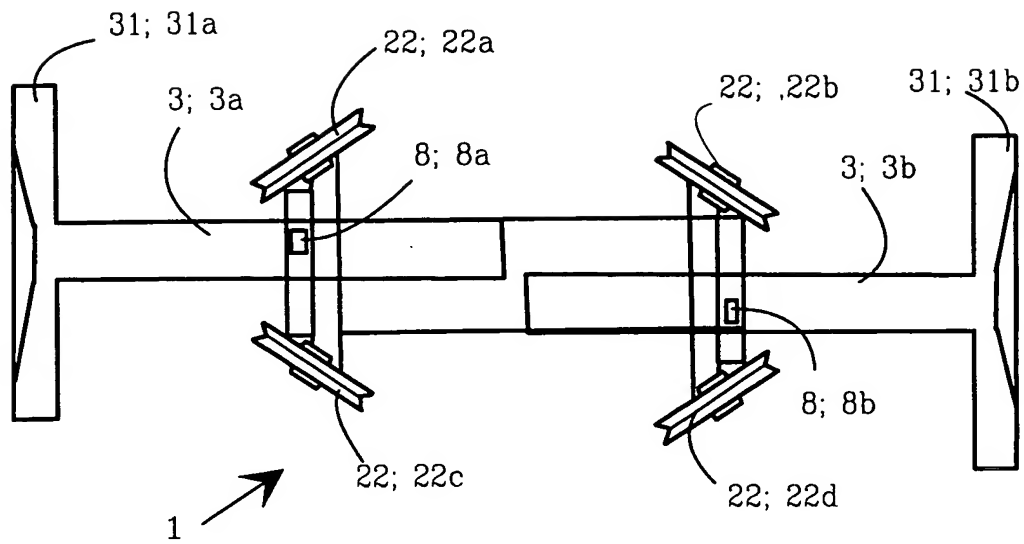


Fig. 1D

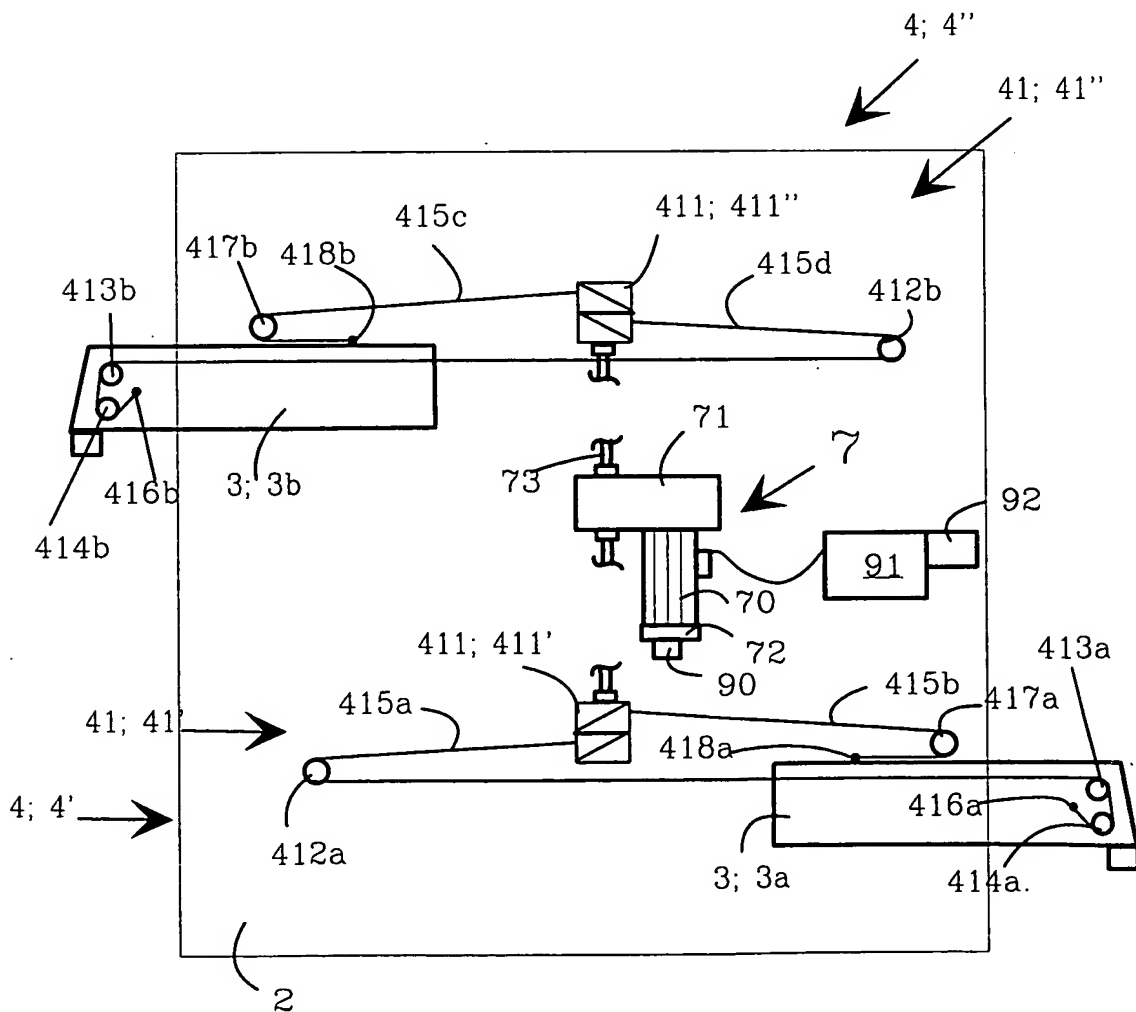


Fig. 2

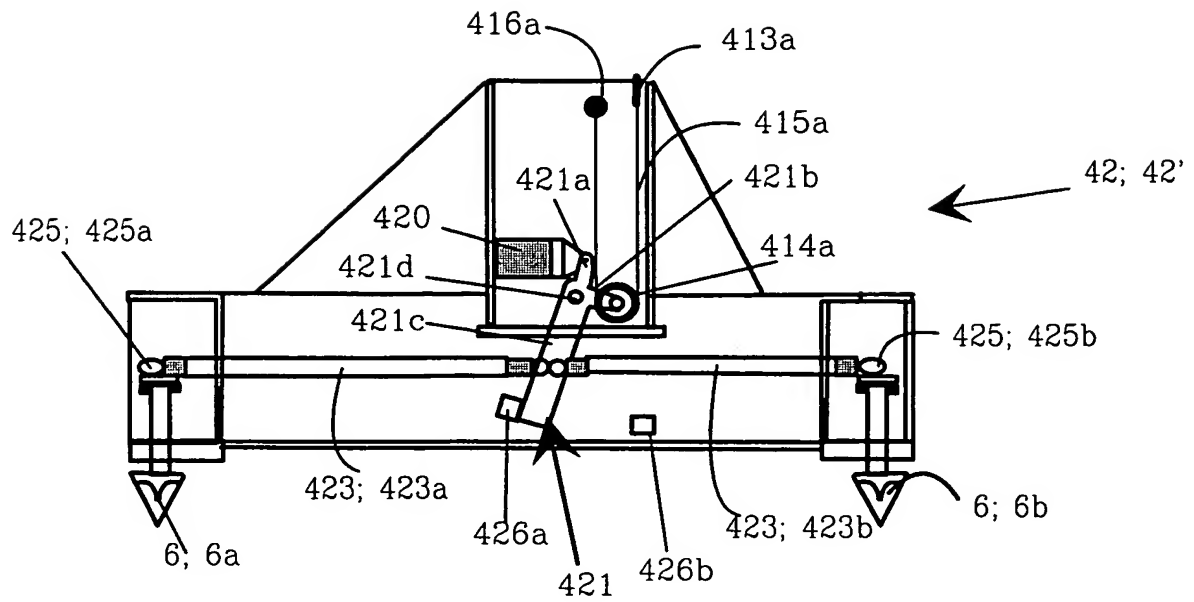


Fig. 3A

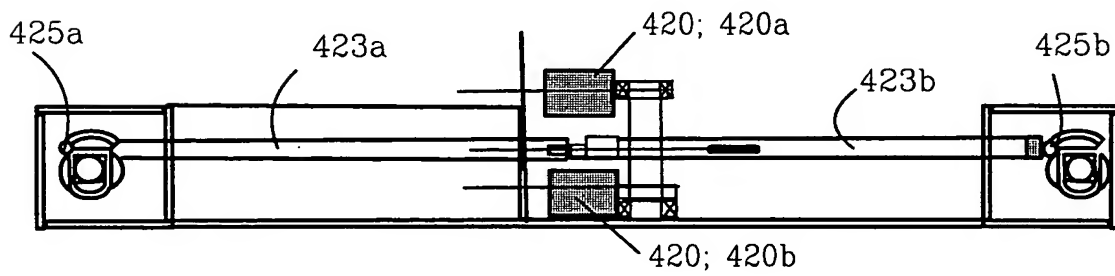


Fig. 3B

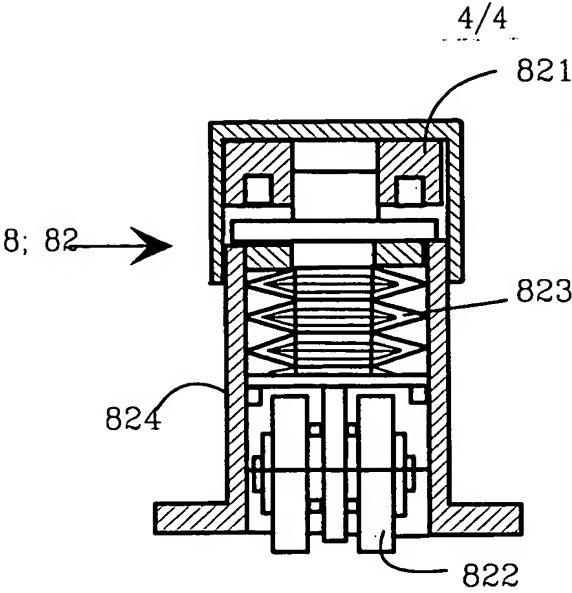


Fig. 4A

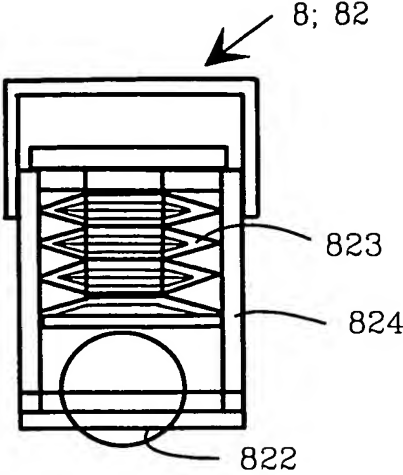


Fig. 4B

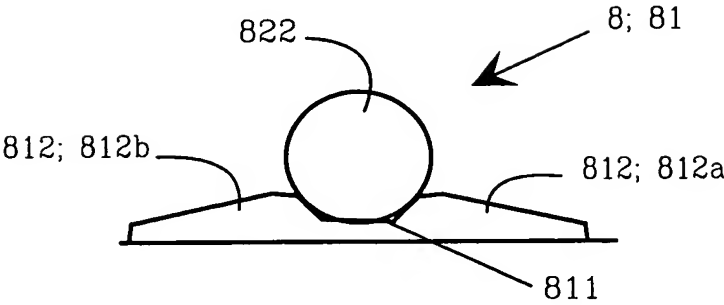


Fig. 4c

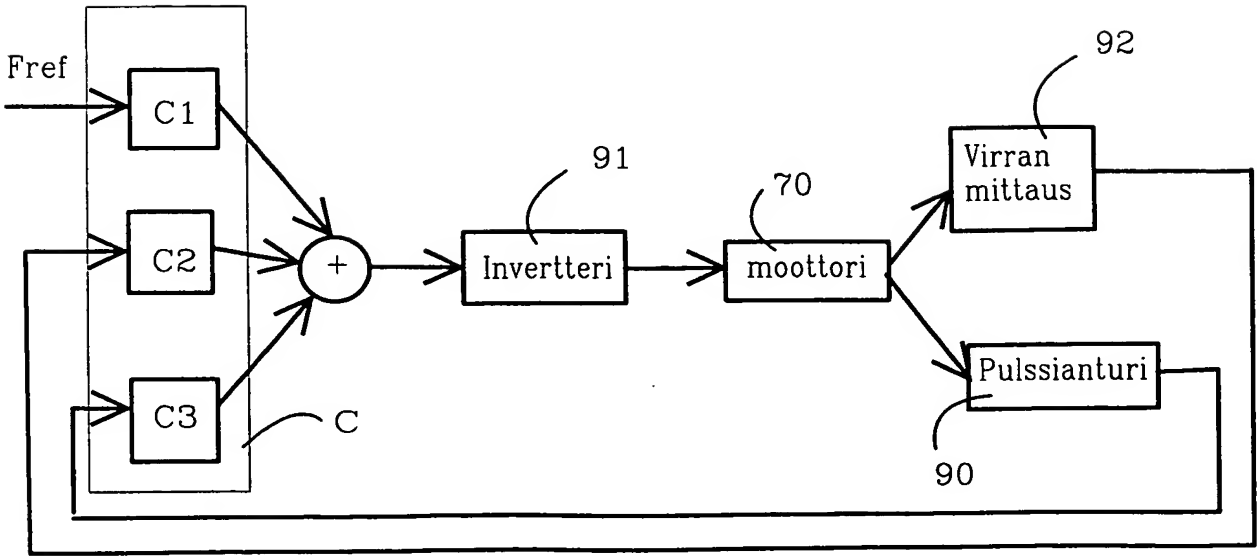


Fig. 5

## Järjestelmä ja menetelmä konttikuormauselimen liikkeiden hallitsemiseksi

Keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaiseen järjestelmään konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien  
5 nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi.

Keksintö kohdistuu myös patenttivaatimuksen 8 johdannon mukaiseen menetelmään konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi.

Konttien nostamisessa käytetään siihen tarkoitukseen erityisesti suunniteltua konttikuormauselintä. Konttikuormauselimessä on runko ja kaksi runkoon tukeutuvaa kuormausvartta, jotka suorittavat teleskooppiliikettä eli tarkemmin sanottuna kuormausvarsien pituusakselin suuntaista siirtoliikettä kuormauselimen rungon sisään- ja ulos. Kummankin kuormausvarren päässä on yleensä kaksi nurkkalukkoa. Kuormauselin tarttuu nurkkalukoilla kontin nurkissa oleviin nostoreikiin. Koska kontteja  
10 on useita eri pituuksia 20 jalasta 45 jalkaan ja jopa ylikin, pitää yleiskäyttöisessä kuormauselimessä olla kullekin pituudelle sopiva teleskooppiliike.

Kuormauselimiä käytetään erilaisilla pyörillä liikkuvilla trukeilla ja köysinostureilla. Köysinostureissa syötetään tarvittava energia sähkökaapelilla kuormauselimeen, jossa on toimilaitteet tarvittavia liikkeitä varten. Ohjausjärjestelmän apulaitteina käytettyjen rajakytkinten tilatiedot ja ohjausjärjestelmältä tulevat ohjauskäskyt kulkevat  
20 yleensä samaa kaapelia pitkin kuormauselimen ja köysinosturin välillä.

Konttikuormauselinten käyttöjärjestelmä on perinteisesti ollut sähköhydraulinen, koska kuormauselimissä tarvittavat teleskooppiliikkeet ovat yleensä pitkiä lineaariliikkeitä. Pyörivän liikkeen muodostamiseksi on konttikuormauselimissä käytetty  
25 toimilaitteina nestemootoreita ja lineaariliikkeen muodostamiseksi hydraulisylin-teitä tai ketjuja. Hydraulikoneikko ja nämä hydraulikoneikkoon liitetyt toimilaitteet vaativat hyötysuhteensa vuoksi runsaasti tehoa. Kuormausvarsien teleskooppiosien liukupinnat vaativat myös runsaasti tehoa kitkan voittamiseksi. Kuormauselinten hydraulinen käyttö sisältää yleensä myös paljon komponentteja, koska kuormaus-  
30 elimissä tarvitaan useita liikkeitä. Tällaisia liikkeitä ovat kuormausvarsien teleskooppiliike 20', 40' ja 45' asentoihin, neljän nurkkalukon kääntäminen ja ns. flippereiden käyttäminen. Flippereitä käytetään kuormauselimen siirtämiseen oikeaan paikkaan kontin yläpuolelle.

Konttikuormauselimien ongelmina ovat olleet myös lukuisat vauriot ja satamatermi-  
naaleja likaavat öljyvuodot. Kuormauselimeen kohdistuu usein käytössä varsin ko-  
via iskumaisia rasituksia, jotka pysäyttävät kuormauselimen toiminnan huollon tai  
korjauksen tai mahdollisesti koko laitteen vaihdon ajaksi. Meri-ilmasto aiheuttaa  
5 puolestaan nopeasti korroosiovaurioita varsinkin pintoihin, joista kulutus vie suo-  
jaavan maalikerroksen pois aiheuttaen siten tihentynyttä konttikuormauselimen  
huoltotarvetta. Tällaisia pintoja ovat mm. kuormauselimen rungon ja kuormausvar-  
sien liukupinnat.

10 Nykyiset konttikuormauselimet, joilla on mahdollista tarttua kuormausvarsien tele-  
skooppiliikkeellä eri pituisiin kontteihin, ovat myös varsin painavia verrattuna nostet-  
tavaan kuormaan, niiden omapainon ollessa keskimäärin noin 27 % verrattuina  
maksimikuormasta. Omapainoltaan raskas kuormauselin vaatii huomattavan paljon  
käyttöenergiaa, mikä puolestaan vaatii nostureiden nostokoneistojen mitoitusta suu-  
remmiksi.

15 Nyt esitettävän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan konttikuormauselin, jossa  
ei ole alan tunnetussa tekniikassa ilmeneviä epäkohtia.

Niinpä keksinnön päätavoitteena on saada aikaan konttikuormauselin, jolla on pie-  
nentynyt käyttöenergian tarve. Konttikuormauselimen käyttöenergian tarvetta on  
tarkoitus tarkemmin sanottuna pienentää siten, että konttikuormauselimen käyttö-  
20 varmuus ja työturvallisuus ei pienene, mutta kuormauselimen omapaino verrattuna  
sen maksimikuormaan vähenee selvästi verrattuna tunnettuihin konttikuormauseli-  
miin.

Keksinnön toisena päätavoitteena on saada aikaan konttikuormauselin, jossa ulkois-  
ten iskujen kuormauselintä vahingoittavat vaikutukset on pyritty minimoimaan. Tar-  
25 kemmin sanoen keksinnön tavoitteena on kehittää konttikuormauselimen rakennetta  
siten, että iskukuormitukset kaikissa suunnissa voidaan ottaa vastaan riittävillä  
joustoilla ylittämättä missään kohdassa materiaalin myötörajaa tai väsymislujuutta.

Keksinnön tarkoituksena on lisäksi aikaansaada konttikuormauselin, jonka huolto-  
tarve on vähentynyt huomattavasti.

30 Keksinnön mukaisen konttikuormauselimen perusidea on siinä, että konttikuor-  
mauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeitä sekä nurkkalukkojen lukitusliik-  
keitä hallitaan samalla monikäyttöisellä vipujärjestelmällä, jossa kutakin kuormaus-  
elimen toimintoa vastaa monikäytöisen vipujärjestelmän erisuuruinen köysivoima.

Nurkkalukkojen lukitusliikkeillä tarkoitetaan tässä yhteydessä sekä nurkkalukkojen avaus- että lukitusliikkeitä.

5 Tarkemmin sanoen keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 mukaista järjestelmää konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi.

Keksintö koskee myös patenttivaatimuksen 8 mukaista menetelmää konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi.

10 Keksinnön mukaisessa järjestelmässä konttikuormauselimessä on kaksi kuormausvartta, jotka liikkuvat konttikuormauselimen rungon sisällä. Järjestelmässä on yhteinen moniköytinen vipujärjestelmä kuormausvarsien sekä nurkkalukkojen lukitusliikkeiden suorittamiseksi, ainakin yksi moniköytistä vipujärjestelmää käyttävä toimilaitte sekä toimilaitteen sekä vipujärjestelmän toimintoja valvova ja ohjaava ohjausjärjestelmä. Lisäksi konttikuormauselimen kuormausvarsissa ja rungossa on lukitusvä-

15 lineet kuormausvarsien teleskooppiliikkeen pysäyttämiseksi halutulle paikalle runkoon nähden.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että

- kun kuormausvarsia halutaan siirtää teleskooppimaisesti kuormauselimen rungon suhteen ulos tai sisään, avataan ensin kuormauselimen kummankin kuormausvarren ja rungon välinen ensimmäinen lukitusväline, jossa on rungon lukitusyksikkö ja

20 kuormausvarren ensimmäinen lukituspaikka, ja kuormauselimen kuormitusvarsien moniköytiseen vipujärjestelmään aikaansaadaan köysivoima kuormausvarsien siirtämiseksi kuormauselimen rungon suhteen,

- kun kuormausvarsissa olevat toiset lukituspaikat saapuvat kuormauselimen rungon lukitusyksikön kohdalle, aikaansaadaan moniköytiseen vipujärjestelmään toinen köysivoima, joka eroaa ensimmäisestä köysivoimasta, jolla toisella köysivoimalla

25 kuormausvarsien toiset lukituspaikat on siirrettävissä rungon lukitusyksiköihin,

- kun toinen lukitusväline, jossa on kuormausvarren toinen lukituspaikka ja kuormauselimen rungon lukitusyksikkö, on lukittu, aikaansaadaan vipujärjestelmään

30 kolmas köysivoima kuormausvarsien nurkkalukkojen avaamiseksi ja/tai sulkemiseksi.



Edullisesti konttikuormauselimen lukitusvälineet käsittävät kuormausvarsissa olevat lukituspaikat, joita vastaavat konttikuormauselimen rungossa olevat lukitusyksiköt.

Kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä nurkkalukkojen eri lukitusliikkeiden suorittamiseksi on toimilaitteen aikaansaatava erisuuruisia voimatasoja köysistöön.

- 5 Jos kuormausvarren kahden lukituspaikan välisessä siirtoliikkeessä on monikäyttöiseen vipujärjestelmään aikaansaatava köysivoima, jonka suuruus on esimerkiksi 1 kN, olisi köysivoima, joka riittää kuormausvarren lukitusyksikön siirtämiseksi lukituspaikkaan noin 2 kN. Lukitusvälineen lukitusta vastaisi tällöin köysivoima 10 kN (koska toimilaitetta ei käytetä lukituksen pakkoavaamiseen, tarkoittaa tämä lähinnä
- 10 köysivoimaa, jolla vipujärjestelmää voidaan vielä kuormittaa ilman lukituksen aukeamista). Nurkkalukon avauksessa köysivoima voisi olla esimerkiksi 3,5-6 kN.

- Edellä esitetyllä hallintajärjestelmällä, jossa kussakin ajomoodissa eli monikäyttöisen vipujärjestelmän suorittamassa toiminnossa on vipujärjestelmän käyttämiseksi vaadittavat köysivoimat valittu selkeästi eri suuriksi, voidaan hallita vipujärjestelmän
- 15 usean köyden muodostamaa jousisysteemiä luotettavasti. Tällöin saavutetaan se etu, että samalla monikäyttöisellä vipujärjestelmällä on mahdollista suorittaa sekä kuormausvarsien teleskooppiliike että nurkkalukkojen avaus ja sulkeminen.

- Keksinnön mukaisessa hallintamenetelmässä on mahdollista hallita ohjausjärjestelmän ohjauslogiikan ja taajuusmuuttajan avulla monikäyttöisen vipujärjestelmän toimintaa kun köysivoimat on valittu selkeästi eri suuriksi eri ajomoodeissa.
- 20

Keksinnön mukaisessa hallintajärjestelmässä käytetty monikäyttöinen vipujärjestelmä on edullisesti yhteinen kummallekin konttikuormauselimen kuormausvarrelle ja monikäyttöistä vipujärjestelmää käytetään yhdellä toimilaitteella. Toimilaite voi olla esimerkiksi sähkömoottori.

- 25 Käyttämällä monikäyttöistä vipujärjestelmää konttikuormauselimen teleskooppiliikkeiden sekä nurkkalukkojen lukitusliikkeiden suorittamiseen ja käyttämällä vipujärjestelmää sähkömoottorilla saavutetaan huomattava säästö energiankulutuksessa, koska konttikuormauselimen omapaino verrattuna maksimikuormaan vähenee lähes puolella verrattuna tunnettuihin järjestelmiin, joissa käytetään hydraulikoneikoita yhdistettynä nestemoottoreihin ja hydraulisylintereihin tai ketjuihin.
- 30

Keksinnön mukaisen hallintajärjestelmän huollettavuutta on parannettu siten, että ohjausjärjestelmän ohjauslogiikan ja taajuusmuuttajan avulla hallitaan monikäyttöisen vipujärjestelmän toimintaa ja havaittujen vipujärjestelmän köysivoimien ja köysivoimien tavoitearvojen perusteella lasketaan ja raportoidaan poikkeamat köysivoi-

missa. Näin vipujärjestelmän viat voidaan kohdentaa, jolloin köysistön huolto on aiempaa huomattavasti yksinkertaisempaa.

Kuormausvarsien teleskooppiliikkeen aiheuttaman vierintävastuksen pienentämiseksi on kuormauselimen runkoon kiinnitetty kunkin kuormausvarren alle tukirullat sekä tukirulliin vaikuttavat tukijouset, joiden yhteinen jousivoima on samaa suuruusluokkaa kuin niiden kannattaman kuormausvarren painovoima. Tällä järjestelyllä saavutetaan se etu, että kuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden suorittamiseksi vaatima energiantarve pienenee edelleen kuormausvarsien liikkeessä kevyesti tukirullien avulla rungon sisällä.

- 10 Tukivarsien liikkeessä vierimällä herkästi tukirullien varassa vähenee rungon pintojen kulumisen huomattavasti verrattuna tilanteeseen, jossa kuormausvarsia liikutetaisiin liukumalla rungon liukupintoja vasten. Koska tukijousien yhteinen jousivoima on samaa suuruusluokkaa kuin niiden kannattaman kuormausvarren painovoima, painautuvat kuormausvarret rungon tukipintaa vasten, kun kuormausvarsilla on
- 15 kuormaa, millä vältetään edelleen rungon pintojen kulumista. Kuormausvarsien liiketavan sekä tukirullien jousituksen ansiosta saavutetaan se huomattava etu, että kuormauselimen huoltotarve vähenee huomattavasti.

- Keksinnön edullisessa toteuttamismuodossa hallintajärjestelmän ohjausjärjestelmä huolehtii siitä, että nurkkalukkoja ei avata tai suljeta ennen kuin kuormauselimen
- 20 rungon lukitusyksiköt ovat lukittuneet kuormausvarsien lukituspaikkoihin. Toimilaitteen on aikaansaatava köysijärjestelmään nurkkalukkojen avaamiseksi ja sulkemiseksi pienempi köysivoima kuin se, joka vaaditaan lukitusyksikön ja lukituspaikan välisen lukituksen avaamiseksi väkisin. Kuormausvarsien nurkkalukot on varustettu pakkotoimisilla jousilla. Näillä rakenteellisilla ratkaisuilla saavutetaan se etu, että
- 25 nurkkalukkojen kierto on mahdollisimman turvallista.

- Kun keksinnön mukaisessa konttikuormauselimessä käytettyihin kuormausvarsiin osuu kuormausvarsien pituusakselin suuntainen ulkoinen isku, joka aiheuttaa kuormausvarsien siirtymisen ensimmäisestä kuormausvarsien pituusakselin suuntaisesta asemasta runkoon nähden toiseen kuormausvarsien pituusakselin suuntaiseen asemaan runkoon nähden, palauttaa vipujärjestelmään keräytynyt kimmoinen venymä yhdessä lukitusvälineen muotolukitusuran muodon kanssa kuormausvarret entiseen asentoonsa. Tällä saavutetaan se erittäin suuri etu, että keksinnön mukainen järjestelmä kestää ja vaimentaa hyvin kuormauselimeen kohdistuvia iskuja.
- 30

Keksinnön mukaisessa hallintajärjestelmässä on eri pituisten konttien paikat merkitty kuormausvarsiin selkeästi lukituspaikoilla, joissa on nousu eli ajoramppi ja muotolukitusura. Lukituspaikkoja vastaa kuormauselimen rungossa oleva lukitusyksikkö, jossa on lukitusjousi sekä jousen toimintaa säätelevä magneetti. Keksinnön mukai-  
5 silla lukitusvälineillä saavutetaan se etu, että niillä voidaan rajoittaa iskumaiset kuormitukset halutun suuruisiksi muuttamalla muotolukitusuran muotoa tai lukitusyksikön lukitusjousen jousivoimaa.

Keksinnön mukaisella hallintajärjestelmällä saavutettavista lisäeduista huomautettakoon seuraavaa:

10 - keksinnössä voidaan hyödyntää kaupallisen taajuusmuuttajan ominaisuuksia, jotka ovat vastaavia ja osittain parempia kuin sähköhydraulisessa käytössä. Mm. toimilaitteen momentinmittaus antaa mahdollisuuden ennakoivaan huoltoon.

- kuormausvarsien yhteisen monikäytisen vipujärjestelmän ansiosta pituussuunnassa vinossa olevat kuormauselimen kuormausvarret toimivat toistensa vastapainoina.

15 Tekniikan tasoa edustaa US 3 536 350, jossa on kuvattu konttikuormauselin, jonka kontin paikan tunnistusta sekä kuormausvarsien siirtoliikettä rungon sisään ja ulos on parannettu. Kyseissä patenttijulkaisussa ei kuitenkaan ole esitetty keksinnön mukaisen konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallintajärjestelmän keskeisiä piirtei-  
20 tä.

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin viitaten oheisiin piirustuksiin.

Kuviossa 1A on esitetty konttikuormauselintä sivusta päin katsottuna kaaviollisena periaatepiirustuksena.

Kuviossa 1B on esitetty kuvion 1A ympyrällä merkitty yksityiskohta suurennettuna  
25 niin ikään sivusta katsottuna kaaviollisena periaatepiirustuksena.

Kuviossa 1C on esitetty kuvion 1A yksityiskohta 1B edestäpäin eli kuvion 1B suunnasta I katsottuna.

Kuviossa 1D on esitetty kuvion 1A konttikuormauselin päältäpäin eli kuvion 1 suunnasta II katsottuna kaaviollisena periaatepiirustuksena.

30 Kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukaisen konttikuormauselimen vipusysteemin köysitaljat kaaviollisesti.

Kuviossa 3A on esitetty kuormausvarren päädyssä oleva nurkkalukko ja sen hallitsemiseksi käytetyn vipujärjestelmän köysivivusto kuvion 1 suunnasta III katsottuna.

Kuviossa 3B on esitetty kuvion 3A nurkkalukko ja köysivivusto päältäpäin katsottuna.

- 5 Kuviossa 4A on esitetty lukitusyksikön rakenne edestäpäin eli kuvion 1 suunnasta IV katsottuna.

Kuviossa 4B on esitetty lukitusyksikön rakenne sivustapäin katsottuna.

Kuviossa 4C on esitetty lukituspaikan rakenne sivustapäin katsottuna.

Kuviossa 5 on esitetty kaaviokuva ohjausjärjestelmän säätölogiikasta.

- 10 Flipperien liikkeet on toteutettu erillisillä vaihdemoottorin käytöillä. Nurkkalukkojen ja flippereiden tarkempaa rakenneperiaatetta ei ole esitetty tässä tarkemmin, koska niiden rakenne on samanlainen kuin kuormauselimissä yleensä on käytetty.

Kuviossa 1A on esitetty kuormauselimen pääosat sivustapäin katsottuna. Kuormauselimessä on runko 2, jonka sisällä liikkuvat teleskooppimaisesti kuormausvarret 3.

- 15 Kuormausvarsien päissä on nurkkalukot 6.

- Kuviossa 1B ja 1C on esitetty suurennettuna kuvion 1 ympyrällä merkitty yksityiskohta hieman eri suunnista esitettynä. Kuviossa 1 B ko. yksityiskohta on esitetty samasta suunnasta katsottuna kuin kuviossa 1A, kuviossa 1C tämä yksityiskohta on sitä vastoin esitetty kuvion 1B suunnasta I katsottuna. Yksityiskohdassa on esitetty  
20 toiseen rungon nurkkaan 21; 21a kiinnitetyn kuormausvarren liiketuen 5 rakennetta.

Kuviosta 1D ilmenee tarkemmin kuormausvarsien 3 sijoittelu rungon 2 sisään. Kuviosta käy ilmi myös rungon nostamiseen käytetyt köysipyörät 22; 22a, 22b, 22c, 22d.

- Kuviossa 2 on esitetty periaatekaaviona keksinnössä käytetyn vipujärjestelmän 4  
25 kuormausvarsia 3 siirtävien köysitaljojen 41 rakenne. Vipujärjestelmässä 4 on kaksi samanlaista köysitaljaa 41; 41' ja 41''. Vipujärjestelmän kummankin kuormausvarren puoleista köysitaljaa 41' ja 41'' käyttää yhteinen toimielin 7.

- Kuviossa 3A ja 3B esitetään kuviossa 2 selostettujen kuormausvarsiin 3; 3a, 3b vaikuttavien köysitaljojen 41 vaikutus nurkkalukkoja 6 käytettäviin vipujärjestelmän 4  
30 köysivivustoihin 42.

Kuviossa 4A, 4B ja 4C on esitetty kuormausvarsien lukitukseen käytettyjen lukitusvälineiden 8 rakenne. Lukitusvälineissä on lukituspaikka 81, joka sijaitsee kuormausvarsien 3 yläpinnalla sekä sitä vastaava lukitusyksikkö 82, joka sijaitsee rungossa 2 kuormausvarsien kohdalla siten, että siirrettäessä kuormausvartta pituusakselinsa suunnassa rungon sisään tai ulos lukitusyksikkö osuu kuormausvarsien yläpinnalla oleviin lukituspaikkoihin.

Kuviossa 5 on esitetty keksinnön mukaisen konttikuormauselimen vipusysteemin halitsemiseksi käytetty ohjausjärjestelmä 9. Ohjausjärjestelmän osien fyysinen sijoittelu konttikuormauselimen rakenteeseen käy ilmi kuviosta 2:

10 Kuviossa 1A on esitetty kuormauselimen 1 kantavan rakenteen muodostava runko 2, jonka sisään on asennettu kuormausvarret 3; 3a, 3b. Kuormausvarsien ulommissa päissä kuormauselimen rungon keskikohdalta katsottuna on päädyt 31; 31a, 31b. Kummankin päädyn sisällä on kaksi nurkkalukkoa 6, joilla tartutaan kontin nurkkiin. Kuormausvarren päädyn 31a sisällä on nurkkalukot 6; 6a, 6b ja kuormausvarren  
15 päädyn 31b sisällä on nurkkalukot 6; 6c, 6d. Rungon 2 ulompiin nurkkiin 21; 21a, 21b on kiinnitetty rungon nostamiseen tarkoitetut köysipyörät 22; 22a, 22b, 22c, 22d. Kuviossa näkyvät vain köysipyörät 22a ja 22b. Köysipyöriä käyttävä köysi 23 kiinnittyy yläpäästään nosturiin, jota ei ole tässä tarkemmin esitetty.

Kuvioissa 1B ja 1C esitetyssä liiketuessa 5 on tukirulla 51 sekä jousi 52. Kunkin  
20 kuormausvarren alla olevien liiketukien jouset 52 on mitoitettu kantamaan vain niiden päällä olevan kuormausvarren 3; 3a tai 3; 3b paino. Liiketuki 5 on kiinnitetty rungon nurkkaan 21a tukipisteestä. Tukirulla pääsee tekemään pystyliikkeen ohjatussa hahlossa 53. Kuormausvarret on tuettu liiketukien 5 varaan, kun palkkia siirretään uuteen asemaan. Liiketuissa on tukirullat 51, jotka on varustettu jousilla, jotka  
25 puristuvat kasaan nostettaessa konttia. Kontti kuormittaa tällöin pääasiassa rungossa olevaa tukipintaa 2'. Tukirullan 51 materiaali on valittu kimmomoduuliltaan pieneksi, jotta pintapaine kuormausvarren 3 maalipintaa vasten olisi hyvin matala ja maali kestäisi pitkään käyttöä. Käyttämällä liiketukia, joissa on tukirullat saadaan kuormausvarsien kulkuvastus ja kulumisen pieneksi siirtoliikkeen aikana. Ratkaisu  
30 säästää laitteiston mitoitustehoa.

Kuvion 2 köysitaljoja käyttävässä toimielimessä 7 on moottori 70, hammasvaihde 71 sekä jarru 72. Toimielimen 7 voima siirretään toimielimeen kytketyn vetoakselin 73 välityksellä vipujärjestelmien 4; 4', 4'' köysitaljoille 41; 41', 41''.

Köysitaljat 41', 41'' on kytketty toimielimen vetoakseliin 73 köysitelojen 411; 411', 411b'' välityksellä, jotka toimivat siten hammasvaihteen 71 toisiohammaspyörän (= vetoakseli 73) laakeroinnin varassa. Köysiteloilta 411 lähtevät köydet 415a, 415b sekä 415c ja 415d. Köydet 415a ja 415b lähtevät köysitelan 411' yläpuolelta ja köydet 415c ja 415d vastaavasti köysitelan 411'' alapuolelta.

Köysi 415a kulkee rungossa 2 kiinni olevan köysipyörän 412a kautta kuormausvarren 3; 3a läpi köysipyörille 413a ja 414a. Köyden pää on kiinnitetty kuormausvarren 3a kohtaan 416a. Köysipyörän 414a avulla muodostetaan tässä kaksiköytinen talja. Halutun voiman mukaan voidaan taljan köysien lukumäärää varioida.

10 Köysi 415b kulkee kuormauselimen runkoon 2 kiinnitetyn köysipyörän 417a kautta kiinnittyen kuormausvarren 3a kohtaan 418a.

Köysityksen 415b ja 415d kiinnittäminen kuormausvarteen 3, 3b köysitaljan 41'' osien 412b, 413b, 414b, 416b, 417b ja 418b avulla on aivan vastaava kuin kuormausvarren 3; 3a köysitaljan 41' järjestely. Moottorin ohjaukseen käytettävää taa-  
15 juusmuuttajaa ja sen kytkentää ei ole tässä esitetty sen tarkemmin.

Kuviossa 3A ja 3B on esitetty kuormausvarren 3a köysitaljan 41' vaikutus kuormausvarressa 3; 3a oleviin nurkkalukkoihin 6; 6a, 6b köysivivuston 42' välityksellä. Toisen kuormausvarren 3b vipujärjestelmän 4'' köysivivusto 42'' on samanlainen kuin kuviossa esitetyn kuormausvarren 3a vipujärjestelmän 4' köysivivusto 42'.

20 Kuormausvartta 3a liikuttava köysitalja 41' vaikuttaa jousiin 420; 420a, 420b vivun 421 välityksellä. Vivussa on kolme vipuvartta 421a, 421b ja 421c, jotka kiertyvät laakeroinnin 421d ympäri. Jouset 420a ja 420b vaikuttavat vipuvarteen 421a ja köysipyörä 414a vipuvarteen 421b sekä siirtovarret 423a ja 423b vipuvarteen 421c. Siirtovarsilla 423; 423a, 423b, joista toinen vetää ja toinen työntää vipuja 425a ja  
25 425b, aiheutetaan kiertoliike nurkkalukoille 6; 6a ja 6; 6b. Liikkeenrajoitin 426; 426a, 426b määrittelee vivun 421 liikealueen, kun nurkkalukko kiertyy 90 astetta. Liikkeenrajoittimeen 426 liittyviä rajakytkimiä ei ole tässä erikseen esitetty, koska niiden toiminta ja rakenne ovat sinänsä tavanomaisia. Kuten edellä on mainittu, on molemmissa kuormausvarsissa 3; 3a, 3b vastaava järjestely nurkkalukkoja käyttäväl-  
30 le köysivivustolle 42; 42', 42''.

Kuvioissa 4A, 4B ja 4C on esitetty lukitusvälineiden rakenne. Kuormausvarsien 3 yläpintaan on kiinnitetty lukituspaikkoja 8; 81 niin monta kuin on eripituisia kontte-  
jakin. Kussakin rungon lukitusyksikössä 8; 82 on puolestaan lukitusrulla 822 ja sähkömagneetti 821, jolla kumotaan lukitusjousen 823 aiheuttama lukitusvoima. Luki-

tusyksikön 82 osat 822, 823 ja 824 kiinnittyvät lukitusyksikön laiterunkoon 824, joka on puolestaan kiinnitetty runkoon 2, kuormausvarren 3 kohdalle.

5 Lukituspaikassa 81 on puolestaan muotolukitusura 811 sekä muotolukitusuraan johtavat ajorampit 812; 812a, 812b. Ajoramppien kaltevuuskulmat on määritelty siten, että lukitusrullaan 822 kohdistuvan voiman suuruus ilmaisee logiikalle lukitusrullan sijainnin osaan muotolukitusuraan nähden. Lukitusjousen 823 liikematka on rajoitettu niin, että lukitusyksiköiden 82 välisellä alueella lukitusrulla on selvästi irti kuormausvarren yläpinnasta.

10 Kuviossa 5 esitetyn ohjausjärjestelmän 9 säätölogiikkapiiri C sisältää nopeussäätäjän, joka määrittelee tarvittavan ajonopeuden valitun ajomoodin mukaan. Karkea paikan määrittäminen lasketaan logiikassa C3 pulssianturin 90 avulla. Köyteen kohdistuva voima määritellään invertterin virrasta 92 logiikassa C2. Yhtä hyvin voidaan käyttää punnitusanturia voiman mittaukseen, sillä jäljempänä kuvattava säätöjärjestelmä ei aseta rajoituksia toimilaitteiden valinnan suhteen. Logiikalle voidaan opettaa ajomoodissa esiintyvien köysivoimien suuruudet.

Seuraavassa esitetään keksinnön mukaisen monikäyttöisen vipujärjestelmän hallinta ajomoodissa A, jossa kuormausvarret 3 ajetaan uuteen asentoon esimerkiksi sisäänpäin. Logiikka C avaa jarrun 72 ja irrottaa molempien kuormausvarsien lukitusyksiköiden 82 lukitusrullat 822 muotolukitusurasta 811 nostamalla lukitusrullia ylöspäin 20 sähkömagneettien 821 avulla. Käynnistetään moottori 70, minkä jälkeen lukitusrullat 822 palautetaan takaisin alas noin 2 sekunnin kuluttua. Köysivivuston 4 köysitalojen 41 köydet 415a ja 415d kiristyvät niiden kelautuessa köysiteloille 411' ja 411''. Samalla kyseisiltä köysiteloilta 411' ja 411'' vapautuvat köydet 415b ja 415c tehden mahdolliseksi kuormausvarsien 3; 3a ja 3; 3b liikkumisen rungon 2 sisään. 25 Kuormausvarret liikkuvat pienellä kulkuvastuksella liiketukien tukirullien 51 varassa. Nurkkalukkoja käyttävien vipujärjestelmien 42 jouset 420 on valittu niin, että jousien esipuristusvoima ei ylity, vaikka köysitalja pyrkii kiertämään jousiin vaikuttavia vipuja 421 kummassakin kuormausvarressa. Tässä vaiheessa moottorin 70 köysijärjestelmään on aikaansaatava n. 1kN:n köysivoima kuormausvarsien liikuttamiseksi sisäänpäin. Kyseinen köysivoima näkyy vääntömomenttina moottorin akselilla 73. 30

Logiikan C ohjaama taajuusmuuttaja 91 (inverttori) kiihdyttää toimielimen moottorin 70 kentänheikennysalueelle ajaen näin nopeasti kuormausvarret 3 uuteen paikkaan. Pulssianturilla 90 lasketaan kuljettu matka ja kun ohjausjärjestelmä havaitsee 35 lähestyvän kohdealueen eli havaitaan kuormausvarsissa olevien seuraavien lukitus-

paikkojen lähestyvän rungon lukitusyksikköä, hidastaa ohjausjärjestelmän säätölogiikka kuormausvarsien nopeutta ennen seuraavan lukituspaikan 81 ajoramppia 812. Tässä vaiheessa köysijärjestelmään on aikaansaatava n. 2 kN:n köysivoima ajorampin 812 aiheuttaman kulkuvastuksen voittamiseksi. Kuormausvarsien liikkeen jatkuessa aiheuttaa lukitusrulla 822 saapuessaan muotolukitusuraan 811 moottorin 70 momentin muuttumisen vastakkaismerkkiseksi, mikä näkyy muutoksena virranmittauksessa. Logiikka C ajaa moottorin momentin nolaksi. Tällöin lukitusrullat 822 ovat oikeassa kohdassa osien lukituspaikkojen 81 muotolukitusurissa 811.

Lukitusyksikön 82 lukitusjouset 823 valitaan siten, että niiden lukitusrullia 822 muotolukitusuraan 811 puristava lukitusvoima riittää pitämään kuormausvarret 3 paikoillaan runkoon 2 nähden nurkkalukkojen 6 toiminnasta huolimatta. Tyypillisesti lukitusvoima on sellainen, että vipujärjestelmään on kohdistuttava noin 10 kN:n suuruinen köysivoima ennen kuin lukitusrulla 822 nousee pois muotolukitusurasta 811. Nurkkalukkojen toiminta vaatii puolestaan noin 3,5-6 kN köysivoiman. Toisaalta tiettyä rajaa suuremmat voimat, jotka voivat aiheutua esimerkiksi ulkopuolisesta törmäyksestä aksiaalisuunnassa eli kuormitusvarsien pituusakselin suunnassa, pääsevät lukitusyksikön ja lukituspaikan välisestä lukituksesta läpi halutun suuruisena. Törmäysenergia sitoutuu köysiin 415 kimmoisena venymänä, joka riittää koko järjestelmän hyvän hyötysuhteen vuoksi palauttamaan lukitusrullat 822 alkuperäiseen asemaan lukituspaikkaan 81 nähden.

Tarvittaessa logiikan C ohjelma havaitsee pulssianturin 90 avulla tapahtuneen poikkeaman ja palauttaa kuormausvarret takaisin alkuperäiseen paikkaansa. Ohjausjärjestelmän ohjauslogiikan sekä taajuusmuuntajan avulla on lisäksi mahdollista havaita koko ajan moniköytisen vipujärjestelmän köysistön tilaa ja havaittujen köysivoimien ja köysivoimien tavoitearvojen Fref perusteella laskea ja raportoida poikkeamista, jolloin vipujärjestelmän ennakoiva huolto tulee huomattavan yksinkertaiseksi. Muuttamalla lukitusjousten 823 puristusvoimaa ja/tai lukituspaikan muotolukitusuran 811 kaltevuuskulmia voidaan muunnella lukitusvoimien suhdetta verrattuna vipujärjestelmän köysivivustojen 42 nurkkalukkojen käyttämiseen vaadittavaan köysivoimaan.

Köysien 415 sijoituksesta (katso kuvio 2) kuormausvarsiin 3; 3a, 3b nähden seuraa, että kyseiset kuormausvarret toimivat toistensa vastapainoina, kun kuormauselimen runko 2 on vinossa asennossa pituussuunnassa ja kuormausvarsilla 3; 3a, 3b on eroa korkeusasemassa toisiinsa nähden.



Liiketuen 5 tukirulliin 51 nostavasti vaikuttavien jousten 52 jousivoima on sellainen, että jouset kumoavat kuormausvarsien 3 painosta aiheutuvan, tukirullia alaspäin painavan kuormituksen. Kun konttia aletaan nostaa, painuvat tukirullat 51 alas kuormausvarren tuennan siirtyessä pääosin rungon tuelle 2'. Näin vältetään rungon kulu-  
5 vat liukupinnat.

Vastaavasti ajettaessa ulokepalkkeja 3 ulospäin (ajomoodi B) avataan toimielimen jarru 72 ja irrotetaan lukitusrullat 822 muotolukitusurista 811. Kuormausvarsien teleskooppiliikettä suorittavien köysitaljojen 42 köydet 415b, 415c kiertyvät köysiteloille 411' ja 411'' ja köydet 415a, 415d vapautuvat samaisilta köysiteloilta. Köy-  
10 det 415b, 415c vaikuttavat kuormausvarsien 3; 3a, 3b pisteisiin 418a ja 418b.

Kun ajomoodissa C halutaan nurkkalukot 6; 6a, 6b, 6c ja 6d auki, avataan toimieli-  
men jarru 72 ja kiristetään moottorilla 70 köysiä 415a ja 415d niin paljon, että nurk-  
kalukkoihin vaikuttavat puristusjouset 420 jännittyvät lisää. Liikkeenrajoittimet 426  
rajoittavat kyseistä liikettä yhdessä rajakytkimien kanssa. Lukitusrullat 822 antavat  
15 vastavoiman köysistä 415a ja 415d aiheutuvalla köysivoimalla pitäen näin kuor-  
mausvarret 3; 3a, 3b paikoillaan. Kun nurkkalukot 6 halutaan sulkea konttiin tarttu-  
miseksi, avataan jarru 72 ja hidastetaan moottorilla 70 puristusjousien 420 nurkka-  
lukkoihin 6 aiheuttamaa nurkkalukkojen sulkunopeutta. Rajakytkimet pysäyttävät  
nurkkalukkojen sulkuliikkeen, kun vivut 421 ovat tulleet liikkeenrajoittimia 426  
20 vasten. Puristusjousien liike on tällöin välittynyt nurkkalukkoja 6 käyttäviin vipu-  
varsiin 425 siirtosauvojen 423 välityksellä. Kussakin kuormausvarressa ensimmäi-  
nen siirtosauva vetää ja toinen puristaa. Vipubarret 425 kiertävät nurkkalukkoja 6  
vakiokulman 90 astetta verran. Jos köysi 415a tai 415c katkeaa, pysyvät nurkkalukot  
aina lukittuna. Lisättyyn turvallisuuteen kuuluu, että puristusjousia on aina vähin-  
25 tään kaksi molemmissa kuormausvarsissa.

Edellä oleva keksinnön selitys on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan keksin-  
nön mukaista perusajatusta. Alan ammattilainen voi kuitenkin toteuttaa sen yksityis-  
kohdat lukuisilla vaihtoehtoilla tavoilla oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Niinpä koska moniköytisessä vipujärjestelmässä esiintyvät köysivoimat poikkeavat  
30 suuresti toisistaan eri ajomooodeissa, voi logiikka C taajuusmuuttajan virranmittauk-  
sesta havaita mahdolliset poikkeamat normaalista toiminnasta ja ennakoita mahdol-  
liset huoltotehtävät. Esimerkiksi köysivoimien näkyminen mittauksessa kahtena  
toisistaan poikkeavana virta-arvona kertoo, että köydet ovat venyneet eri tavoin.  
Fref on voima, joka ohjelmoidaan logiikkaan C1 osoittamaan normaalissa käytössä  
35 esiintyviä voimia. Ennakoivaa huoltoa varten voidaan säätölogiikkapiiriin antaa oh-

jeellinen virta-arvo työkierron eri vaiheissa. Merkittävät poikkeamat raportoidaan nosturin ohjaamoon.

5 Edellä olevassa esimerkissä on vipujärjestelmään kohdistuvat köysivoimat määritetty köysiteloihin 411 kohdistuvina. On kuitenkin aivan mahdollista määritellä köysivoimat myös muualla köysitaljojen 41 tai köysivivustojen 42 osissa ja ohjata vipujärjestelmän toimintaa näiden köysivoima-arvojen perusteella.

**Patenttivaatimukset**

1. Järjestelmä konttikuormauselimen (1) kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi, jolloin konttikuormauselimessä on kaksi kuormausvartta (3), jotka liikkuvat konttikuormauselimen rungon (2) sisällä, **tunnettu** siitä, että
- 5 - kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeen pysäyttämiseksi halutulle paikalle runkoon nähden järjestelmän konttikuormauselimen kuormausvarsissa (3) ja rungossa (2) on lukitusvälineet (8) ,
- kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeen sekä nurkkalukkojen (6) lukitusliikkeiden
- 10 suorittamiseksi järjestelmässä on yhteinen moniköytinen vipujärjestelmä (4),
- järjestelmässä on ainakin yksi moniköytistä vipujärjestelmää käyttävä toimilaite (7),
- järjestelmässä on toimilaitteen sekä vipujärjestelmän toimintoja valvova ja ohjaava ohjausjärjestelmä (9).
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hallintajärjestelmä, **tunnettu** siitä, että kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeiden sekä nurkkalukkojen (6) eri lukitusliikkeiden suorittamiseksi (4) tulee moniköytiseen vipujärjestelmään aikaansaada erisuuruisia köysivoimia.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen hallintajärjestelmä, **tunnettu** siitä, että vipujärjestelmään tulee aikaansaada ensimmäinen köysivoima silloin, kun kuormausvarret (3) suorittavat teleskooppiliikettä, toinen köysivoima silloin, kun kuormausvarsien (3) lukituspaikat (81) siirtyvät rungon (2) lukitusyksiköiden (82) kohdalle sekä kolmas köysivoima silloin, kun kuormausvarsien nurkkalukot (6) suorittavat lukitusliikkeitä ja ensimmäinen, toinen ja kolmas köysivoima eroavat toisistaan selvästi.
- 20 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen hallintajärjestelmä, **tunnettu** siitä, että lukitusvälineissä (8) on lukituspaikka (81), jossa on ajoramppi (812) sekä muotolukitusura (811) ja lukituspaloissa (82) on muotolukitusuraan sopiva lukitusrulla (822) ja lukitusrullan lukitseva lukitusjousi (823), jonka puristusvoima on säädeltävissä esimerkiksi magneetilla (821).
- 25 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen hallintajärjestelmä, **tunnettu** siitä, että moniköytinen vipujärjestelmä (4) on yhteinen kummallekin konttikuormauseli-
- 30

men kuormausvarrelle (3; 3a, 3b) ja monikäyttöiseen vipujärjestelmään on aikaansaattavissa erilaiset köysivoimat yhdellä toimilaitteella (7).

5 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen hallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että kuormausvarsiin (3) kohdistuva ulkoinen voima neutraloituu osittain monikäyttöisen vipujärjestelmän (4) joustolla ja osittain kuormausvarsien lukituspaikan (81) ja rungon lukitusyksikön (82) välisellä vuorovaikutuksella.

10 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen hallintajärjestelmä, tunnettu siitä, että kuormausvarret (3) toimivat monikäyttöisen vipujärjestelmän (4) ja tukirullien (51) avulla toistensa vastapainoina, kun ensimmäinen kuormausvarsi on eri korkeudella kuin toinen kuormausvarsi.

8. Menetelmä konttikuormauselimen (1) kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen (6) lukitusliikkeiden hallitsemiseksi yhteisellä monikäyttöisellä vipujärjestelmällä (4), tunnettu siitä, että

15 - kun kuormausvarsia (3) halutaan siirtää teleskooppimaisesti kuormauselimen rungon (2) suhteen ulos tai sisään, avataan kuormauselimen kummankin kuormausvarren ja rungon välinen ensimmäinen lukitusväline (8), jossa on rungon lukitusyksikkö (82) ja kuormausvarren ensimmäinen lukituspaikka (81), ja kuormauselimen kuormitusvarsien monikäyttöiseen vipujärjestelmään (4) aikaansaadaan ensimmäinen köysivoima kuormausvarsien siirtämiseksi kuormauselimen rungon suhteen,

20 - kun kuormausvarsissa (3) olevat toiset lukituspaikat (81) saapuvat kuormauselimen rungon lukitusyksikön (82) kohdalle, aikaansaadaan monikäyttöiseen vipujärjestelmään (4) toinen köysivoima, joka eroaa ensimmäisestä köysivoimasta, jolla toisella köysivoimalla kuormausvarsien toiset lukituspaikat (81) on siirrettävissä rungon lukitusyksikköön (82),

25 - kun toinen lukitusväline, jossa on kuormausvarren toinen lukituspaikka (81) ja kuormauselimen rungon lukitusyksikkö (82), on lukittu, aikaansaadaan monikäyttöiseen vipujärjestelmään kolmas köysivoima nurkkalukkojen (6) sulkemiseksi ja/tai avaamiseksi, joka kolmas köysivoima eroaa ensimmäisestä ja toisesta köysivoimasta.

30 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ohjausjärjestelmän (9) ohjauslogiikan ja taajuusmuuttajan avulla hallitaan monikäyttöisen vipujärjestelmän (4) toimintaa ja havaittujen vipujärjestelmän köysivoimien ja köysivoimien tavoitearvojen perusteella lasketaan ja raportoidaan poikkeamat köysivoimissa.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 8-9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kun kuormausvarsiin (3) osuu kuormausvarsien pituusakselin suuntainen ulkoinen isku, joka aiheuttaa kuormausvarsien siirtymisen ensimmäisestä kuormausvarsien asemasta runkoon nähden toiseen kuormausvarsien asemaan runkoon nähden, palauttaa vipujärjestelmään (4) keräytynyt kimmoinen venymä yhdessä lukitusvälineen (8) kanssa kuormausvarret entiseen asentoonsa.

**(57) Tiivistelmä**

Keksintö koskee järjestelmää konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi, jolloin konttikuormauselimessä on kaksi kuormausvartta (3), jotka liikkuvat konttikuormauselimen rungon (2) sisällä. Kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeen pysäyttämiseksi halutulle paikalle runkoon nähden järjestelmän konttikuormauselimen kuormausvarsissa (3) ja rungossa (2) on lukitusvälineet (8). Kuormausvarsien (3) teleskooppiliikkeen sekä nurkkalukkojen (6) lukitusliikkeiden suorittamiseksi järjestelmässä on yhteinen monikäytinen vipujärjestelmä (4). Järjestelmässä on ainakin yksi monikäytistä vipujärjestelmää käyttävä toimilaite (7). Järjestelmässä on myös toimilaitteen sekä vipujärjestelmän toimintoja valvova ja ohjaava ohjausjärjestelmä (9). Keksintö koskee myös menetelmää konttikuormauselimen kuormausvarsien teleskooppiliikkeiden sekä kuormausvarsien nurkkalukkojen lukitusliikkeiden hallitsemiseksi.

Kuvio 1A